



Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 72/2023

Tutkimuksen ja kalastajien kumppanuus

Kalatalouden innovaatio-ohjelman loppuraportti

Timo Ruokonen ja Tapio Keskinen (toim.)

Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 72/2023

Tutkimuksen ja kalastajien kumppanuus

Kalatalouden innovaatio-ohjelman loppuraportti

Timo Ruokonen ja Tapio Keskinen (toim.)



Viittausohje:

Ruokonen, T. & Keskinen, T. (toim.) 2023. Tutkimuksen ja kalastajien kumppanuusohjelma : Kalatalouden innovaatio-ohjelman loppuraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 72/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 64 s.

Viittausohje yksittäiseen artikkeliin, jos kyseessä on toimitettu raportti:

Keskinen, T. & Suuronen, P. 2023. Verkkokalastuksen tekniikan kehittäminen. Julkaisussa: Ruokonen, T. & Keskinen, T. (toim.). innovaatio-ohjelman loppuraportti. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 72/2023. Luonnonvarakeskus. Helsinki. s. 43–44.



ISBN 978-952-380-747-1 (Painettu)
ISBN 978-952-380-748-8 (Verkkójulkaisu)
ISSN 2342-7647 (Painettu)
ISSN 2342-7639 (Verkkójulkaisu)
URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-748-8>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Timo Ruokonen, Tapio Keskinen (toim.), Kim Jordas, Pekka Salmi, Kristina Svelds, Lari Veneranta, Petri Suuronen, Juha Piilola, Heidi Pokki, Joonas Valve, Tuula Väänänen, Antti Kytölä, Timo Marjomäki, Juha Karjalainen, Panu Rantakokko, Samuli Taponen, Mikko Jokela, Ari Leskelä, Pekka Sahama, Joel Hiltunen, Esa Lehtonen, Roope Lehmonen, Pekka Hyvärinen, Laura Härkönen, Markku Saiha, Jani Helminen, Albin Weckström, Joel Kostensalo, Mika Kurki-lahti, Niilo Valkonen ja Niklas Rönnerberg

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2023

Julkaisuvuosi: 2023

Kannen kuva: Timo Ruokonen

Tiivistelmä

Timo Ruokonen ja Tapio Keskinen (toim.)

Luonnonvarakeskus (Luke), Survontie 9, 40500 Jyväskylä.

Euroopan meri- ja kalatalousrahaston rahoituksella toteutettiin Tutkimuksen ja kalastajien välinen kumppanuus -ohjelma Luonnonvarakeskuksen koordinoimana vuosina 2017–2023. Ohjelman partnereina toimivat Suomen ammattikalastajaliitto, Jyväskylän yliopisto ja Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitos. Ohjelman toimintaan osallistui lisäksi järjestöjä, kalastajia ja alan yrityksiä. Tavoitteena oli parantaa tutkimuksen ja kalastajien keskinäistä verkostoitumista ja lisätä tiedon yhteistuotantoa. Kehittäminen koski muun muassa pyyntitekniikkaa, kalakantoja, taloutta ja kalastuksen asemaa yhteiskunnassa koskevaa tietoa. Koko hankkeelle myönnetty tuki oli 2 500 000 €. Luonnonvarakeskus vastasi hankkeen taloushallinnosta, ohjelman toteuttamisesta ja raportoinnista. Ohjelma jakaantui neljään toiminnalliseen työpakettiin.

Työpaketti 1:ssä luotiin verkostoja tutkimuksen ja kalastajien välille sekä syvennettiin yhteistyötä. Yhteistyössä kalastajien kanssa laadittiin sisävesille päivittyvä kehittämisohjelma. Toteutuksessa keskityttiin erityisesti kaupallisen kalastuksen luvansaantiongelmien ratkomiseen kalakantoja koskevan tutkimustiedon kautta. Pilottijärvillä käytiin läpi olemassa olevaa tietoa ja tietotarpeita yhdessä tutkimuksen, kaupallisten, kalastusosoikeuksien haltijoiden ja muiden sidosryhmien kanssa. Eri toimijatahojen kanssa käydyt yhteiset keskustelut lisäsivät tietopohjaa kalastuksen kestävyysrajoista ja todennäköisesti helpottavat lupien saamista kaupalliselle kalastukselle. Tässä työpaketissa tuettiin myös silakankalastuksen MSC-sertifikaattia toteuttamalla vaadittu näytteenotto rysä- ja troolikalastuksesta. Samaan työpakettiin kuuluivat myös erilaiset perkuukoneratkaisut. Yhteistyössä Kerimäen kalatalon, Peruzan ja Future Missions Oy:n kanssa kehitettiin erityisesti pienen muikun perkaukseen soveltuvaa automaattista syöttölinjaa. Hankkeen puitteissa kokonaisuutta ei saatu aivan toimivaksi, vaan jatkokehitys jäi Kerimäen kalatalolle. Pienelle kalastusyritykselle sopivan edullisen perkuukoneen kehittämiseen ei löytynyt kiinnostunutta yrityskumppania.

Työpaketti 2 toteuttamisesta vastasi THL. Työpaketissa keskityttiin erityisesti Itämeren silakan vierasainepitoisuuksiin yhdessä kalastuselinkeinon kanssa. Työ loi arvokasta pohjaa EU-lainsäädännön soveltamisella. Lisäksi kehitettiin kaikille avoin vierasainetietokanta.

Työpaketti 3 keskittyi merimetsojen ja hylkeiden aiheuttamien vahinkojen kartoittamiseen ja hyljevahinkojen estämiseen. Kyseisten eläinten aiheuttamia vahinkoja ja niiden vaikutusta rannikkokalastuksen elinvoimaisuuteen tarkasteltiin kansainvälisessä haastattelututkimuksessa Itämeren alueella. Merimetson vaikutusta ahvenpopulaatioihin arvioitiin merkintätutkimusten perusteella Vaasan saaristossa. Enimmäisarvio saalisvähenemästä oli noin 70 %, mutta vaihtelu oli suurta. Hyljekarkottimet lisäsivät selvästi saalista lohirsissä. Tukalassa kehitettiin ja testattiin myös muita sovelluksia hyljekarkottimille, kuten mobiilikarkotin ja autonomisesti liikkuva karkotin. Hyljeongelman ratkaisua helpotettiin myös pyyntilaittekehityksellä.

Työpaketti 4 vastasi tavoitteeseen kalastuksen kestävydestä ja jatkuvuudesta lähinnä pyyntimenetelmiä kehittämällä. Verkkokalastuksen työmenetelmiä tehostamalla voidaan parantaa verkkokalastuksen kannattavuutta. Yhteistyössä kalastajien kanssa kehitettyjen menetelmien käyttöönottoa kalastajien parissa olisi tärkeä seurata jatkossa. Rysäkalastuksessa pääasiallinen

kehityskohde oli kylmän veden kuhankalastus. Kuhan käyttäytymistä ja erilaisia rysän nieluja tutkittiin kokeellisesti Paltamossa. Pienen virtauksen havaittiin houkuttelevan kuhia, mutta käytännön sovelluksia järvimittakaavassa ei ole vielä testattu. Sisävesillä muikun troolikalastuksessa ekologista kestävyyttä ja lupien saamista voi vaarantaa uhanalaisten lohikalojen esiintyminen. Kehitetyllä troolisäleikköratkaisulla saadaan sivusaalista vähennettyä ilman merkittävää muikkusaaliin vähentymistä. Uudet energialähteet tulevat olemaan tavoitteena myös kalastuksessa. Aihetta lähestyttiin esiselvityksellä, jossa kartoitettiin mm. sähkön ja vedyn käyttömahdollisuuksia kalastusaluksissa.

Tukalan puitteissa verkostoituminen ja tiedonvaihto kalastajien, tutkimuksen ja hallinnon välillä lisääntyi. Lupapolitiikka on osalla kalastajilla keskeinen ongelma, johon ei ole nopeaa ratkaisua. Tukalassa keskeinen ratkaisumalli oli tiedon ja keskustelun lisääminen osapuolten välillä, mikä toimi hyvin pilottikohteissa. Itämeren silakan osalta dioksiini- ja PCB-yhdisteiden analytiikan ja näytteenoton osalta tehtiin tutkimusta silakan käytön esteiden poistamiseksi kaikki mahdollinen. Suurimman vaikuttavuuden Tukala saavutti hyljekarkottimien osalta. Ohjelmassa saavutettiin kaupallinen tuote ja monet kalastajat hankkivat investointituella karkottimia. Lisäksi karkottimien teho pystyttiin näyttämään tieteellisesti. Pyydyskehityksen puolella suurin vaikuttavuus saavutettiin troolisäleikön kehitystyössä, jossa testit osoittivat ratkaisun toimivan toivotulla tavalla.

Monet Tukalassa esillä olleet kokonaisuudet vaativat vielä jatkokehittämistä. Tulevaisuudessa uudet energianlähteet ja vihreä siirtymä ovat keskeisiä kehittämiskohteita. Samoin, kalastettavissa oleva potentiaali, kalastuksen ekologinen kestävyys ja lupapolitiikka tulevat olemaan edelleen tärkeitä asioita. Näihin voidaan hakea ratkaisuja mm. tehokkaalla kalakantatiedon soveltamisella ja pyydysratkaisuilla. Lopputuloksen tulee tukea kaupallisen kalastuksen kannattavuutta.

Asiasanat: haittaeläimet, kaupallinen kalastus, kestävä kalastus, pyydyskehitys, sivusaalis, tiedon yhteistuotanto, vierasaineet

Sisällys

1. Johdanto	7
1.1. Ohjelmatoiminnan tavoitteet ja toteutus.....	7
1.2. Ohjaus ja päätöksenteko	8
1.3. Aikataulu ja rahoitus.....	9
2. Kalastuksen edellytykset ja yhteiskunnalliset vaikutukset	10
2.1. Silakan MSC-seuranta	10
2.2. Haastatteluraportti: hylkeiden ja merimetsojen vaikutukset Itämeren kaupalliseen kalastukseen	11
2.3. Hylje- ja merimetsotiedon yhteistuotanto.....	11
2.4. Merimetsokolonioiden vaikutus ahvenen kutupopulaatioon	12
2.5. Sisävesikalastuksen kehittämisohjelma.....	12
2.6. Sisävesikalastuksen taloustutkimus	13
2.7. Tutkimustiedon hyödyntäminen kaupallisen kalastuksen edistämässä	14
2.7.1. Saimaan muikunkalastuksen MSC-sertifiointi	14
2.7.2. Särkikalakantojen saalispotentiaalin selvitys.....	15
2.7.3. Järvi-Suomen muikku- ja siikakannan seuranta intensiivijärvillä	16
2.7.4. Kaupallisen kalastuksen toimintaedellytysten tukeminen	17
2.7.5. Särki ja ahvenkannat voivat toipua nopeasti lyhyen tehokalastusjakson jälkeen: koeverkkokalastuksin tehdyt pitkäaikaisseurannat neljällä humusjärvellä Keski-Suomessa.....	18
3. Kalan laatuun ja käsittelyyn liittyvät toimet	21
3.1. Vierasaineiden seuranta ja tiedottaminen	21
3.1.1. Silakan dioksiinien ja PCB pitoisuudet 2020–2022	21
3.1.2. Mahdolliset muutokset dioksiinien ja PCB-yhdisteiden laskentaperusteissa	24
3.1.3. Kalojen vierasainetietokanta.....	24
3.2. Perkuukonekehitys.....	25
3.2.1. Perkuukoneautomaation kehittäminen.....	25
3.2.2. Pienen kalastusyrityksen perkuukone.....	26
4. Kalastuksen kehittäminen.....	28
4.1. Sisävesillä käytetyn pyydys- ja menetelmätiedon kerääminen ja tallentaminen.....	28
4.2. Pyydysrakennusohjelma.....	29
4.3. Rysä- ja katiskakalastuksen kehittäminen.....	29
4.3.1. LED-valot katiska- ja mertapyynnissä	29
4.3.2. LED-valot syksyn ponttoniryssäpyynnissä.....	30

4.3.3. Kylmänveden rysäpyynnin kehittäminen.....	31
4.3.4. Mobiilirysä rannikolla	32
4.3.5. Laser-tekniikkaan perustuva kalalaskuri ponttonirysään	34
4.3.6. Hylkeen pyyntilaite ponttonirysään, muovikalteri	34
4.3.7. Ponttonirysän paineilmatoiminen hylkeenpyyntilaite	35
4.3.8. Hylkeenkestävä Combisteel havas ponttonirysään	36
4.4. Hyljekarkottimet.....	37
4.4.1. Naantalin karkotinhanke 2018–2022	37
4.4.2. Hyljekarkottimen käytettävyyden ja tehokkuuden testaus rysäparivertailuna.....	40
4.4.3. Autonomisesti liikkuva hyljekarkoitin	42
4.5. Verkkokalastuksen tekniikan kehittäminen	43
4.6. Troolisäleikkö sisävesien troolikalastuksessa.....	44
4.7. Kauko-ohjattava nuottakelu	46
4.8. Suomen silakan- ja kilohailinkalastuksen tilanneselvitys	46
4.9. Kalastusaluksien uudet vähäpäästöiset energiaratkaisut.....	47
5. Vaikuttavuus ja uudet tietotarpeet	48
5.1. Työpaketti 1: Tutkimuksen ja kalastajien väliset verkostot ja tiedon yhteistuotanto.....	48
5.2. Työpaketti 2: Kalojen vierasaineiden ja vesiympäristön tilan seurantojen kehittäminen	49
5.3. Työpaketti 3: Hylkeiden ja merimetson kalastukselle aiheuttamien vahinkojen ehkäiseminen	50
5.4. Työpaketti 4: Kalastuksen valikoivuus.....	51
6. Viestintä	52
7. Hankkeen aikana esiinnousseet uudet kehittämistarpeet	53
Liitteet	57

1. Johdanto

1.1. Ohjelmatoiminnan tavoitteet ja toteutus

Tutkimuksen ja kalastajien välinen kumppanuus -ohjelma tavoitteli laaja-alaista tiedon yhteistuotantoa, jossa kalastajan käytännöllinen ja aluekohtainen sekä tutkijan tieteellinen ja yleinen asiantuntemus kohtaavat. Kokeilujen ja sosiaalisen oppimisen avulla pyrittiin löytämään kalastuselinkeinojen jatkuvuutta ja tutkimuksen laatua sekä kumppanuutta edistäviä toimintamalleja. Tiedon yhteistuotannon toimintamallien kehittäminen koski muun muassa pyyntiteknikkaa, kalakantoja, taloutta ja kalastuksen asemaa yhteiskunnassa.

Luonnonvarakeskus toimi ohjelman koordinaattorina ja vastasi rahaliikenteestä sekä siitä, että ohjelma toteutettiin rahoituspäätöksen, toteuttamissuunnitelman ja solmittujen sopimusten mukaisesti. Ohjelman varsinaisina partnereina toimi Suomen ammattikalastajaliitto, Suomen sisävesiammattikalastajat ry, Jyväskylän yliopisto ja Terveysten ja hyvinvoinnin laitos, jotka vastasivat itsenäisesti omien toimiansa toteuttamisesta suunnitelmien mukaisesti. Ohjelman toimintaan osallistui kumppaneina suuri joukko kalastus- ja jalostusyhtiöitä osallistuen käytännön toimien ja kokeilujen toteuttamiseen.

Tutkimuksen ja kalastajien välisen kumppanuuden kehittämiseen ja kalastuksen kestävyysparantamiseen tähtäävä kalastuksen innovaatio-ohjelma jakautui neljään työpakettiin:

1) Tutkimuksen ja kalastajien väliset verkostot

Keskeisenä tavoitteena oli luoda yhteistyöverkostoja, jotka jatkavat toimintaansa myös rahoituskauden jälkeen. Tutkimuksen ja kalastajien väliset verkostot ja kanssakäyminen syventävät tutkimuksen ja kaupallisten kalastajien välistä jo käynnissä olevaa yhteistyötä, parantavat kommunikaatiota molempiin suuntiin sekä luovat edellytyksiä ongelmien ennakoinnille ja innovatiiviselle ratkaisulle. Näin työpaketti rakentaa kalastajien ja tutkimuksen yhteistä näkemystä kalatalouden ongelmien luonteesta ja mahdollisista tutkimuksellisista ratkaisuista, ja vahvistaa toimijoiden välistä luottamusta. Työpaketin tavoitteena oli, että rahoituskauden loppuessa kaupalliseen kalastukseen kohdistuva näytteenotto on vuorovaikutteisempaa, kustannustehokkaampaa ja laadukkaampaa kuin nykyisin.

2) Kalojen vierasaineiden ja vesiympäristön tilan seurantojen kehittäminen

Työpaketin tavoitteena oli osallistaa kalastuselinkeino kalojen vierasainepitoisuuksien ja laajemminkin vesiympäristön tilan seurantaan. Vierasainepitoisuuksien aiheuttamat haitat ovat konkreettisimpiä merialueella, missä isokokoisien silakan ja lohen dioksiinipitoisuudet ylittävät EU-lainsäädännön sallimat suurimmat pitoisuudet. Työpaketissa oli tavoitteena kehittää ympäristön seuranta kustannustehokkaammaksi ja kattavammaksi alkaen merialueen tärkeimmän saalislajin, silakan, vierasainepitoisuuksista.

3) Hylkeiden ja merimetson kalastukselle aiheuttamien vahinkojen ehkäiseminen

Työpaketin tavoitteena oli lisätä tietopohjaa mm. arvioimalla hylkeiden suojelemiseksi tehtyjen kalastusrajoitusten, hylkeiden ja merimetsojen aiheuttaman kalastuksen siirtymisen, kalojen pyydyksistä syömisen sekä karkottumisen ja vaurioitumisen taloudellisia vaikutuksia. Myös tutkijoiden, kalastajien ja muiden sidosryhmien vuorovaikutusta ja tietojen hyödyntämistä

tavoitteiden ja toimenpidevaihtoehtojen arvioinnissa pyrittiin edistämään. Tietopohjan parantamisen ohella tavoitteena oli myös kehittää ja testata erilaisia ratkaisuja, joiden avulla hylkeiden ja merimetsojen aiheuttamia vahinkoja voidaan vähentää ja kalastuksen jatkuvuus turvata hylkeiden ja merimetsojen aiheuttamista vahingoista huolimatta. Työpaketin tavoitteena oli laajapohjainen yhteistyö, joka edistää sosiaalisesti, taloudellisesti ja ympäristöllisesti kestäviä ratkaisuja ja tunnistaa hyviä käytäntöjä, joilla tuetaan eri osapuolten tavoitteiden yhteensovittamista sekä sidosryhmien välistä vuoropuhelua ja oppimista.

4) Kalastuksen valikoivuus

Työpaketin tavoitteena oli tunnistaa kalastuksen valikoivuuden lisäämiseen liittyvät pyydysten kehittämistarpeet ja löytää niihin ratkaisuja yhteistyössä pyydysteollisuuden ja ammatinharjoittajien kanssa. Selkeä ja jo aikaisemmissa yhteistyöhankkeissa esille tullut kehittämistarve liittyi selektiopaneeleihin, joiden avulla hyödynnettävää kokoa pienemmät kalat voidaan ohjata pois rysäpyydyksistä. Isoilta osin kehitystyö lähti liikkeelle ammatinharjoittajien kanssa järjestetyistä innovointitilaisuuksista. Valikoivuuden lisäämisen ohella pyydystekniikan kehittämisessä tavoiteltiin pyydysten kustannustehokkuutta ja käsiteltävyyttä.

Kaikille työpaketeille yhteistä oli se, että ammatinharjoittajat kutsuttiin mahdollisimman kattavasti mukaan kehitystyöhön jo suunnittelu- ja ideointivaiheessa. Kokeiluilla ja pilotoinneilla oli suuri merkitys ratkaisujen löytämisessä ja niiden toimivuuden testaamisessa. Pilotointien läpiviennistä vastasi suurimmaksi osaksi ammatinharjoittajat tiiviissä yhteistyössä tutkijoiden kanssa.

1.2. Ohjaus ja päätöksenteko

Tukala-ohjelmalle asetettiin johtoryhmä, jonka vastuulla oli erityisesti toimien strateginen ohjaus. Ryhmä ohjasi suunniteltujen toimien etenemistä tavoitteiden mukaisesti ja hyväksyi muutoksia toteuttamissuunnitelmiin sekä suuntasi uusia toimia toimialalta nousseiden kehityskohteiden ratkaisemiseksi. Johtoryhmä kokoontui noin viisi kertaa vuodessa ohjelmakauden aikana.

Johtoryhmään kuuluivat:

Kim Jordas (puheenjohtaja 11/2023 alkaen), Suomen ammattikalastajaliitto SAKL; Juha Piilola, Suomen sisävesiammattikalastajien liitto; Juha Korhonen, Kuusamon kala Oy; Panu Rantakokko, THL; Juha Karjalainen, Jyväskylän yliopisto; Katriina Partanen, Pro Kala; Guy Svanbäck, Österbottens Fiskarförbund; Petri Suuronen (puheenjohtaja 10/2023 saakka), Tapio Keskinen (projektipäällikkö 5/2021 alkaen), Ari Leskelä (projektipäällikkö 5/2021 saakka), LUKE; Tuomas Oikari, Varsinais-Suomen ELY-keskus; Johanna Vepsä, MSC Finland; Risto Lampinen, MMM.

Kaikille kalatalouden innovaatio-ohjelmille tehtiin [väliarviointi](#) Gaia Consulting Oy toimesta, jossa tarkasteltiin miten ensimmäinen ohjelmakausi (2017–2019) tuki toimintaohjelman strategisten tavoitteiden toteutumista ja kuinka hyvin ohjelmat pystyivät toteuttamaan niille määriteltyjä tavoitteita. Väliarvioinnissa tunnistettiin kaikkien ohjelmien osalta onnistumisia ja haasteita, joiden ratkaisemiseksi esitettiin joukko suosituksia.

1.3. Aikataulu ja rahoitus

Varsinais-Suomen ELY-keskus myönsi 24.4. 2017 Luonnonvarakeskukselle 1 250 000,00 euron tuen Kalastuksen innovaatio-ohjelman ensimmäiseen vaiheeseen ja 7.4. 2020 toiseen vaiheeseen 1 250 000,00 euron tuen. Rahoitus myönnettiin Euroopan meri- ja kalatalousrahastosta. Hanke päättyi muutosten jälkeen 30.6. 2023.

Varsinaiset partnerit saivat rahoitusta oheisen taulukon mukaisesti (Taulukko 1). Koordinaattorin osuudesta rahoitettiin muiden yhteistyökumppaneiden toimintaa mm. toimeksiantosopimuksin ja ostopalveluina. Suurin yksittäinen kokonaisuus rahoituksen kannalta oli hyljekarkottimet ja niihin liittyvä kehitystyö. Kululajeista suurin oli henkilöstökustannukset (palkat sivukuluineen) (Taulukko 2). Taulukon lukuun sisältyy kaikkien partnereitten henkilöstökustannukset.

Taulukko 1. Rahoituksen jakaantuminen partnereille.

Organisaatio	€
Luke	1 951 733
Jyväskylän yliopisto	267 767
Terveysten ja hyvinvoinnin laitos	135 000
Suomen ammattikalastajaliitto	145 500
Yhteensä	2 500 000

Taulukko 2. Rahoituksen jakautuminen kululajeittain.

Kululaji	€
Henkilöstökustannukset	1 030 000
Ostopalvelut	595 000
Muu kustannus	720 500
Kiinteämääräinen rahoitus (15 % palkkakuluista)	154 500
Yhteensä	2 500 000

2. Kalastuksen edellytykset ja yhteiskunnalliset vaikutukset

2.1. Silakan MSC-seuranta

Kim Jordas (SAKL)

Hankkeen tavoitteena oli toteuttaa silakan ja kilohailin trooli- ja rysäkalastuksen MSC-täysarviointi tehdyn esiselvityksen pohjalta. Silakka ja kilohaili yhdessä ovat sekä määrällisesti että arvonsa puolesta Suomen merkittävimmät kaupallisen kalastuksen kohteet. Sertifiointi parantaa hankesuunnitelman mukaan silakan kysyntää kuluttajien keskuudessa. Sertifiointi mahdollistaa myös kestävä kalanrehun raaka-ainetoimitukset niin kotimaan markkinoille kuin ulkomaanvientiin, missä MSC-sertifioitujen raaka-aineiden kysyntä kasvuissa. Ympäristömerkkien käyttö tuo hyötyjä myös toimitusketjun ja kalakaupan yrityksille ja auttaa niitä erottautumaan kilpailijoista sekä löytämään uusia asiakkaita.

[SAKL:n silakan- ja kilohailin sertifiointihanke](#) (EMKR) käynnistyi täysarvioinnilla joulukuun 2016 puolella esiarvioinnin jälkeen. MSC-täysarvioinnin teki tarjouskilpailun voittanut brittiläinen Acoura-sertifiointilaitos (myöhemmin Lloyd's Register ja LRQA) Skotlannista yhteistyössä liiton kanssa.

Suomen ammattikalastajaliiton silakan ja kilohailin trooli- ja rysäkalastus sai MSC-sertifikaatin 25.6. 2018. Sertifikaatin alkuperäinen voimassa oloaika oli 24.6.2023 saakka, mutta koronapandemia pidensi voimassaoloaika 24.12.2023 asti. Sertifikaatti on Suomen ammattikalastajaliiton hallinnassa ja koskee ainoastaan jäsenmaksunsa suorittaneita jäsenyrityksiä. Liitto voi kuitenkin jakaa sertifikaatin myös ulkopuolisille, jos nämä sitoutuvat sertifikaattiin ja osallistuvat sertifikaatin kustannuksiin.

Täysarvioinnin jälkeen on tehty neljä väliarviointia. Luke on toteuttanut sertifikaatin vaatimat seurannat rysä- ja troolipyynnissä osana TUKALA-hanketta. Luken toimia on haitannut koronapandemia ja seurantamatkoja tekevän tahon vaihtuminen (ulkoistaminen), joten seurantamatkoja aluksilla on pystytty tekemään alkuperäistä suunnitelmaa vähemmän.

Sertifikaatin voimassaoloaikana on tullut kaksi keskeytystä. ICESin toukokuussa 2021 tekemän kanta-arvion mukaan keskinen silakkakanta ei täytä MSC:n kriteereitä, joten SAKL pyysi sertifikaatin voimassaolon keskeyttämistä. Maaliskuussa 2023 Suomen ammattikalastajaliitto on pyytänyt Acoura Marine t/a LRQA nimistä sertifiointilaitosta keskeyttämään MSC-sertifikaatin voimassaolon kilohailin osalta (ICES osa-alueet 25–32/trooli+rysä), koska oli ilmeistä, ettei kilohailin kalastus täyttäisi MSC-sertifioinnin tiukkoja vaatimuksia. Osittaisena ongelma on myös jatkossa, että Venäjä on ICES:n arviointityön ulkopuolella Venäjän aloittaman hyökkäyssodan seurauksena. Kalastuksien uudelleen arviointi on määrä alkaa viimeistään toukokuussa 2023 seuraavaa kautta varten.

2.2. Haastatteluraportti: hylkeiden ja merimetsojen vaikutukset Itämeren kaupalliseen kalastukseen

Pekka Salmi ja Kristina Svells (Luke)

Kasvaneet hylje- ja merimetsopopulaatiot aiheuttavat rannikon kalastuselinkeinolle ongelmia useissa Itämeren maissa. Vuonna 2017 kalatalouden paikalliset toimintaryhmät kuudessa Itämeren rannikkovaltiossa käynnistivät yhteistyöhankkeen, jonka tarkoitus oli tuottaa uutta tietoa hylkeiden ja merimetsojen aiheuttamista ongelmista sekä jakaa tietoa tilanteesta kansalaisille ja päätöksentekijöille. Osana TUKALA-ohjelmaa Luonnonvarakeskus teki yhteistyötä hankkeen kanssa laatimalla raportin ([Svells ym. 2019](#)), jossa tarkasteltiin hylkeiden ja merimetsojen vaikutuksia pienimuotoisen rannikkokalastuksen elinvoimaisuuteen. Se perustui 219 kalastajahaastatteluun, jotka tehtiin vuonna 2018 Virossa, Suomessa, Ruotsissa, Tanskassa, Saksassa ja Puolassa.

Tulokset vahvistivat aiempia havaintoja hylkeiden ja merimetsojen vaikutusten ongelmallisuudesta elinkeinon ja sen tulevaisuuden kannalta. Kalastajien mukaan hylkeet aiheuttavat yleensä suurempaa haittaa kuin merimetsot, mutta tilanteet vaihtelevat alueittain. Hylkeiden vaikutukset ovat usein suoria: saaliin vähenemistä sekä vaurioita pyydyksissä ja kaloissa. Sen sijaan merimetson katsottiin aiheuttavan yleisemmin epäsuoria vaikutuksia, kuten muutoksia kalakannoissa ja kalojen käyttäytymisessä. Tyypillisesti myös työmäärä ja investointitarpeet lisääntyvät. Ikääntyneellä rannikkokalastajakunnalla on usein vähäiset mahdollisuudet muuttaa pyyntistrategioitaan, tehdä uusia investointeja tai vaikuttaa muutoin hylkeiden ja merimetsojen aiheuttamiin kannattavuushaasteisiin. Eri maissa haastatellut kalastajat pitivät hylkeiden ja merimetsojen määriin vaikuttamista tärkeimpänä keinona vähentää kalastuselinkeinoon ongelmia.

2.3. Hylje- ja merimetsotiedon yhteistuotanto

Pekka Salmi ja Kristina Svells (Luke)

Pilottihanke tarkasteli mahdollisuuksia dokumentoida hylkeen ja merimetson vaikutuksia kalastuselinkeinoon. Yleisenä tavoitteena oli myös tukea keskinäistä luottamusta edistävää tutkimuksen ja kalastajien välistä yhteistyötä tiedon tuotannossa. Koska hylkeet ja merimetsot ovat jo pitkään muodostaneet Suomen rannikkokalastuksen keskeisimmän ongelmavyöhydin, ymmärrys kalastajien kokemista haitoista ja niiden arvioinnin ja vähentämisen mahdollisuuksista on elinkeinon jatkuvuuden kannalta tärkeää. Kalastajien ja tutkijoiden yhteistyö tähtäsi mahdollisimman yksityiskohtaiseen tietoon hylkeiden ja merimetsojen vaikutuksista elinkeinon harjoittamiseen muun muassa päivittäisten kirjanpitojen avulla.

Kuusi pilottihankkeeseen osallistunutta kumppanikalastajaa valittiin yhteistyössä kalastusorganisaatioiden kanssa Saaristomeren ja Selkämeren alueelta. He dokumentoivat ja seurasivat merimetson ja hylkeiden vaikutuksia systemaattisesti yhdessä laaditun suunnitelman mukaan (päivittäiset muistiinpanot kalastajakohtaisesti räätälöidyille lomakkeille) vuosina 2019 ja 2020. Hankkeessa testattiin myös mahdollisuuksia kuvalliseen dokumentointiin joko puhelimen kameralla tai kalastajille hankituilla GoPro-kameroilla. Haastattelujen ja saalistietojen avulla kerättiin tietoa pitkän ajan muutoksista kalastuksessa. Kalastajille maksettiin palkkio.

Kalastajat ja tutkijat päätyivät johtopäätökseen, että kalastajan tiettyinä päivinä tekemät hylkeitä tai merimetsohavainnot eivät useinkaan suoraan selitä kalansaaliiden vaihteluja. Hylkeitä ei aina havaita, vaikka ne olisivat lähellä, ja kala voidaan olla otettu pyydyksestä niin ettei siitä jää jälkeä. Sen sijaan kaloissa ja pyydyksissä nähtävät hylkeiden tai merimetsojen aiheuttamat vauriot ovat selkeämpiä vaikutuksia. Päivittäiset kalastajan kirjoittamat kommentit hylkeiden ja merimetsojen käyttäytymisestä ja esimerkiksi karkottavasta vaikutuksesta toivat esiin aiempaa monipuolisempaa ja yksityiskohtaisempaa tietoa aiheesta.

Vaikka kalastajat olivat motivoituneita yhteistyöhön tutkijoiden kanssa, he kokivat systemaattisen kirjanpidon työlääksi. Muistiinpanot tulee tehdä mahdollisimman pienellä viiveellä samaan aikaan kun kalastajalla oli työn täyteinen sesonki meneillään. Myös videokuvaamista on vaikea yhdistää aktiiviseen kalastustoimintaan, mutta se voisi olla mahdollista kalastaja-tutkijayhteistyötä kehittämällä. Matkapuhelimella kalastajat ottivat kuvia esimerkiksi vaurioituneista kaloista. Kumppanikalastajia pyydettiin myös arvioimaan euromääräisiä tappioita ja kustannusvaikutuksia. Hylkeiden ja merimetsojen aiheuttamia moninaisia vaikutuksia kalastuselinkeinoon on haasteellista kvantifioida.

2.4. Merimetsokolonioiden vaikutus ahvenen kutupopulaatioon

Lari Veneranta (Luke)

Merimetsojen vaikutus kalakantoihin, ja kalastukseen on ollut jatkuvien kiistojen aihe aina siitä lähtien, kun merimetsokoloniat alkoivat yleistyä Suomen rannikolla 1990-luvun lopulla. Itämereltä saadut tutkimustulokset ja erityisesti niiden tulkinta ovat olleet ristiriitaisia, ja joissain tutkimuksissa merimetsojen vaikutusta kalapopulaatioihin on pidetty huomattavana, kun taas toisissa vaikutuksia ei ole havaittu. Tutkimukseen perustuva tieto merimetsan vaikutuksesta on edellytys sille, että tehokkaita vahinkojen vähentämiseen tähtäviä toimenpiteitä pystytään tekemään. Lähistöllä sijaitsevien merimetsokolonioiden vaikutusta Vaasan eteläisellä kaupunginselällä kutevaan ahvenpopulaatioon selvitettiin tutkimuksessa, jossa kaupallisen kalastajan rysästä saatuja ahvenia merkittiin PIT-merkeillä ja pesimäkauden jälkeen merkkejä etsittiin merimetsokoloniasta (Veneranta ym. 2020).

Eteläisen kaupunginselän lähialueella sijaitsevista kolonioista löytyneiden merkkien perusteella arvioitiin, että kolonioissa pesivät linnut söivät noin 25 % merkityistä ahvenista. Alueen ohi muuttavien merimetsojen kulutusta ei laskelmissa otettu huomioon. Enimmäisarvio merimetsojen predaation aiheuttamasta ahvenen saalisvähenemästä Vaasan kaupunginselän ahvenpopulaation 14/19 tapauksessa oli 49–73 %. Merimetsokolonioiden vaikutus ahvenkantoihin on suurin merimetsojen pääasiallisella saalistusalueella 20–40 kilometrin säteellä pesimäkolonioista.

2.5. Sisävesikalastuksen kehittämisohjelma

Petri Suuronen, Tapio Keskinen, Timo Ruokonen (Luke) ja Juha Piilola (SSAK)

Tukalassa laadittiin kehittämisohjelma sisävesikalastukselle ensimmäisen kerran 2020. Ohjelma on luonteeltaan päivittyvä. Sisältöä on tuotettu ja päivitetty yhdessä tutkijoiden ja kaupallisten sisävesikalastajien kanssa. Tavoitteena on hakea monipuolisia uusia ratkaisuja alan toimintaedellytysten, kannattavuuden ja kilpailukyvyn parantamiseen. Sisävesikalastuksen saaliit ja saaliin arvo ovat olleet nousevia viimeiset kymmenen vuotta. Pääosan saaliin arvosta

muodostavat kuha ja muikku. 1-ryhmän kalastajia on noin 300 kpl. Tärkeimpiä tunnistettuja ongelmia ovat mm. ekologisen kestävyuden osoittaminen muikunkalastuksessa, pienen muikun kysyntä, pyyntiteknologian kehittäminen sekä ensimmäisen asteen jalostuksen ongelmat. Lisäksi on huomioitu sähkön käytön lisäämiseen tähtäävä kehitystyö. Kehittämisen nuolenkärkinä ovat olleet mm. lupapolitiikan parantaminen, pyyntiteknologian kehittäminen sekä saaliin esikäsittelyn ja jalostusketjun kehittäminen.

Kaupallinen sisävesikalastus on hajanaista niin maantieteen, kalastusmenetelmien, saalislajien kuin toiminnan laajuudenkin kannalta. Kehittämishjelma on jäsentänyt muuten hajanaisen toimintaympäristön haasteita ja tuonut esille kehitettäviä kohteita. Hajanaisuudesta johtuen kuitenkin kehittämiskohteet ovat usein hyödyttäneet vain melko kapeaa sektoria kaupallisesta sisävesikalastuksesta.

2.6. Sisävesikalastuksen taloustutkimus

Heidi Pokki ja Joonas Valve (LUKE)

Merialueen kaupallisesta kalastuksesta kerätään taloudellisia tietoja ja niistä tuotetaan tilastoja osana kalatalouden EU-tiedonkeruuohjelmaa. Lainsäädäntö ei kuitenkaan velvoita keräämään vastaavia tietoja sisävesiltä ja tästä syystä merkittävä osa kaupallisesta kalastuksesta on puuttunut kalatalouden kannattavuuteen liittyvistä tilastoista ja tarkasteluista. Tietotarpeiden täyttämiseksi Luonnonvarakeskus arvioi sisävesien kaupallisen kalastuksen taloudellisia tunnuslukuja saalis- ja tilinpäätöstietojen pohjalta osana TUKALA-ohjelmaa (Pokki & Valve 2023).

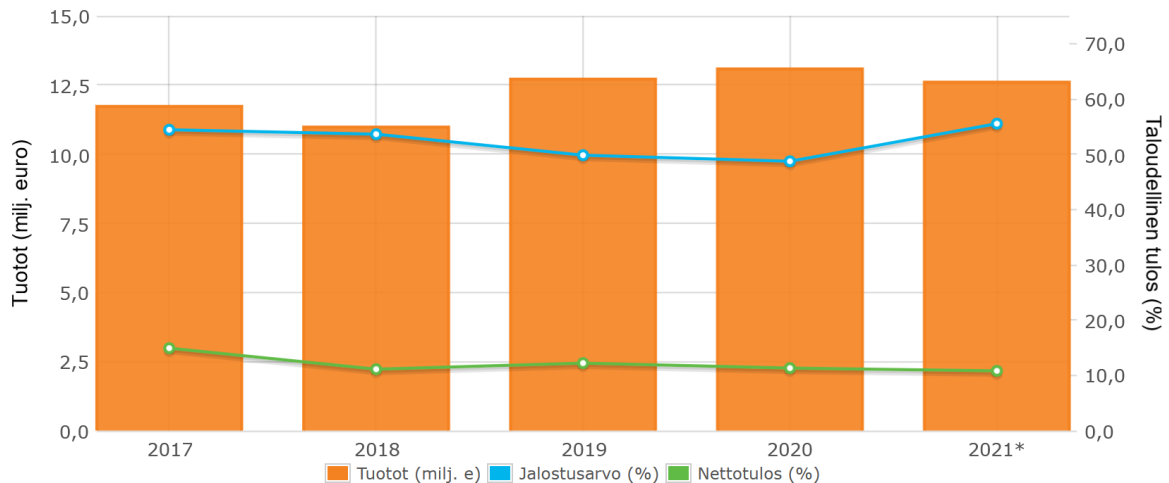
Aineistoina käytettiin Kaupallinen kalastus sisävesillä -tilastoa (SVT, 2023a) sekä Tilastokeskuksen yritysten rakenne- ja tilinpäätöstilastoa (SVT, 2023b). Lisäksi hyödynnettiin Luonnonvarakeskuksen omaa kirjanpitoliedonkeruuta kaupallisten sisävesikalastajien työllisyydestä sekä tuotoista ja kustannuksista. Kirjanpitokyselyn avulla pystytään arvioimaan tarkemmin kalastajien kustannusrakennetta, joita ei suoraan tilinpäätösaineistosta ole saatavilla.

Sisävesikalastuksen taloudellisiin tunnuslukuihin liittyy epävarmuutta, koska tietoja saaliin arvosta ja tilinpäätöksistä ei saatavilla kaikilta toimijoilta. Aineistopuutteita paikattiin tilastotieteen menetelmin hyödyntäen kalastajakohtaisia saaliin arvoja. Taloudellisten tunnuslukujen epävarmuuden minimoimiseksi mukaan otettiin ainoastaan 1-ryhmän kaupalliset sisävesikalastajat, joiden saamaan saaliin arvo on yli 90 prosenttia saaliin kokonaisarvosta.

Suomen sisävesille oli vuoden 2021 lopussa rekisteröitynyt 1750 kaupallista kalastajaa. Heistä 1-ryhmän kalastajia oli noin 340. Kaupalliset kalastajat saivat vuonna 2021 sisävesiltä saaliiksi 5,1 miljoonaa kiloa kalaa. Edellisenä vuotena saalis oli 5,3 miljoonaa kiloa. Sisävesiltä kaupallisesti pyydetystä kalansaaliista kolme viidesosaa oli muikkua tai kuhaa. Muikun osuus kokonaisuudesta oli noin 40 %, ja kuhan osuus lähes 20 %.

Saaliin arvo oli 15,4 miljoonaa euroa, joka on yhtä suuri kuin vuotta aiemmin. Saaliin arvo 1-ryhmässä oli 14,2 miljoonaa, ja 2-ryhmässä 1,2 miljoonaa euroa. Kuha oli saaliin arvolla mitattuna merkittävin sisävesien saalislaji. Kuhasaaliin arvo nousi hieman ja oli 6,0 miljoonaa euroa. Muikkusaaliin arvo puolestaan laski hieman ja oli 4,8 miljoonaa euroa mätti mukaan lukien. Yhdessä nämä kaksi lajia muodostivat kolme neljänestä sisävesien kaupallisen kalastuksen kalansaaliin arvosta.

Sisävesikalastuksen 1-ryhmän kalastusyrittäjiä oli toiminnassa vuonna 2021 saman verran kuin vuotta aiemmin, eli 305. Työllisyys jäi kuitenkin viidenneksen edellisvuotta alhaisemmaksi. Kaupallisten sisävesikalastusyrittäjien tuotot olivat 12,6 miljoonaa euroa vuonna 2021 (Kuva 1). Laskua vuodesta 2020 oli kolme prosenttia. Jalostusarvo pysyi ennallaan, mutta nettotulos jäi selvästi edellisen vuoden tasosta. Vuonna 2021 jalostusarvo oli 7,0 miljoonaa ja nettotulos 1,4 miljoonaa euroa (Kuva 1).



Kuva 1. Sisävesikalastuksen tuottojen, jalostusarvon ja nettotuloksen reaalin kehitys vuosina 2017–2021.

Hankkeessa tehdyn pilotoinnin tuloksena sisävesikalastuksen taloustietojen tuottaminen ja raportointi kuuluvat nykyisin Luken Tilastopalvelut yksikölle. [Tilasto](#) ja [raportti](#) julkaistaan vuosittain osana kalatalouden kannattavuustilastoa sekä kalatalouden toimialakatsausta. Tilastotietokannasta taloustietoja on löydettävissä vuodesta 2017 eteenpäin ja tiedot ovat tarkasteltavissa eri kalastusmuodoittain.

2.7. Tutkimustiedon hyödyntäminen kaupallisen kalastuksen edistämisessä

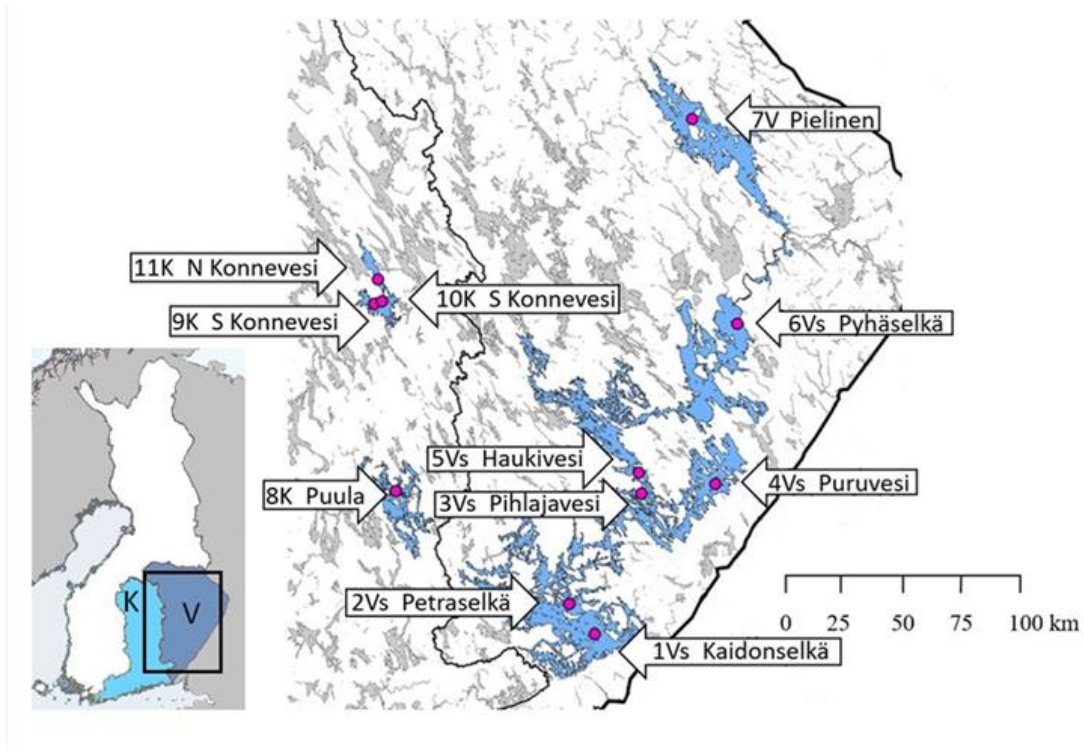
Tuula Väänänen, Antti Kytölä, Timo Marjomäki ja Juha Karjalainen (Jyväskylän yliopisto)

2.7.1. Saimaan muikunkalastuksen MSC-sertifiointi

Vuonna 2013 De Norske Veritas (DNV) -sertifiointilaitos suoritti Etelä-Saimaan muikunkalastuksen MSC-sertifioinnin esiarvioinnin paikallisten toimijoiden tilaamana. Esiarvioinnissa todettiin, että Saimaan muikun trooli- ja nuottapyyntiä harjoitetaan todennäköisesti MSC:n kestävän kalastuksen periaatteiden ja kriteerien mukaisesti. Samalla suositeltiin laajempaa arviointia koko Saimaan alueelle ja samalla esitettiin lisäselvityksen tarpeita mm. Saimaan muikun populaatioiden ja hyödyntämisalueiden rajaamiseksi.

Hyödyntämis- ja sertifiointialueiden määrittämisen taustaksi Jyväskylän yliopiston bio- ja ympäristötieteiden laitos toteutti Saimaan muikkukantojen geneettisen tutkimuksen (Karjalainen ym. 2022). Tutkimuksessa selvitettiin Vuoksen ja Kymijoen alueella yhdentoista järviältä (Kuva 2) muikkupopulaatioiden geneettistä rakennetta.

Tutkimuksen mukaan Saimaan eri altaiden muikkupopulaatiot ovat geneettisesti samankaltaisia, joten Saimaan muikut muodostavat metapopulaation (MSC:n asteikolla ”tyyppi C”, jossa populaatioiden välisen liikkumisen arvioidaan olevan kohtalaista). Saimaan metapopulaatio koostuu siis useista allaskohtaisista osapopulaatioista, joiden välillä tapahtuu jonkin verran kalojen siirtymistä altaasta toiseen. Kalojen liikkuminen ylläpitää geneettistä samankaltaisuutta Saimaan eri osissa.



Kuva 2. Muikun geneettisen tutkimuksen tutkimusjärvet kartalla.

Geneettisen rakenteen perusteella Saimaa voisi muodostaa yhden yhtenäisen muikun hyödyntämisalueen, mutta MSC-arviointikriteerien mukaan C-tyyppin metapopulaation hyödyntämisessä on huomioitava myös seuraavat kohdat: 1) Muikunkalastuksen saalisseuranta, pyyntistrategia, säätely ja hallinto on hoidettava kalastusalue- ja allaskohtaisesti. 2) Kalastuksen säätelyssä on otettava huomioon naapurialtaiden muikkukantojen tilanne ja fyysiset yhteydet naapurialtaisiin. 3) Tarvitaan tietoa muikkukantojen vahvuuden lisäksi niiden liikkumisesta Saimaan eri osa-alueiden välillä. Laajempaan MSC-standardin mukaiseen selvitykseen ei ole toistaiseksi ryhdytty.

Kansallisilla kehitystoimilla on mahdollista kustannustehokkaasti saavuttaa kotimainen kestävä muikkukalastuksen toimintamalli ja vuonna 2023 on käynnistynyt ”Saimaan viisaasti pyydetty muikku”- jatkohanke, joka kokoaa yhteen koko Saimaan kalatalousalueiden käyttö- ja hoitosuunnitelmien muikkuun liittyvät tiedot ja tavoitteet.

2.7.2. Särkikalakantojen saalispotentiaalilin selvitys

Jyväskylän yliopisto selvitti särkikalokantojen saalispotentiaalia, saalin hyödyntämistä ja kalastuksen kestävyttä (Ruokonen ym. 2019, Suomi 2018). Selvityksissä hyödynnettiin kaupallisten kalastajien keräämää tietoa hoitokalastuskohteiden ja muiden särkikalokantojen tehokkaan kalastuksen kohteiden pyynnistä ja saaliista ja tuotettiin tietoa, jolla voidaan ohjata särkikalokantojen

hyödyntämistä niin sisävesillä kuin rannikollakin. Selvityksen perusteella varovaisuusperiaatteen mukaisesti pienimmän saalispotentiaaliarvion ja nykyisen kaupallisen- ja vapaa-ajankalastuksen saaliin erotuksen perusteella voidaan särjen osalta arvioida sisävesillä olevan vuosittain miljoonia kiloja hyödyntämätöntä saalispotentiaalia.

2.7.3. Järvi-Suomen muikku- ja siikakannan seuranta intensiivijärvillä

Intensiivisesti seurattavien järvien tiedon keruuta jatkettiin osittain TUKALA:n rahoituksella (Konnevesi, Oulujärvi, Puula, Säskylän Pyhäjärvi, Päijänne, Lappajärvi) (Kuva 3). Muikun ja siian poikasseuranta-aineistot (Konnevesi, Puula, Säskylän Pyhäjärvi, Päijänne, Lappajärvi) on nähtävillä nettisivuilla (<https://www.jyu.fi/science/fi/bioenv/tutkimus/luonnonvarat/siikakalat>). Poikastiheysaineistojen (2000–2022) avulla selvisi, että vedenkorkeuden talvialeneman suuruudella ja muikkukannan runsaudella ei ollut yhteyttä Päijänteen Tehinselän ja Ruotsalaisen vastakuoriutuneiden siianpoikasten tiheyteen. Siianpoikastiheyksien vuosien välisen vaihtelun samarytmisyyttä havaittiin säännöstelyyn, lievästi säännöstelyyn ja säännöstelemättömän järvien välillä (Väänänen ym. 2022). Lisäksi osittain TUKALA:n rahoituksella on kehitetty uusi menetelmä muikun kutukannan koon selvittämiseen: mätitiheyden arviointi munankeräin-menettelmällä (Karjalainen ym. 2021, Tuloisela 2022).

Erilaisten muikkukannan ja kalastuksen seurantamenetelmien tuottaman tiedon käyttökelpoisuutta analysoitiin Etelä-Konneveden poikkeuksellisten pitkien aikasarjojen perusteella (Marjomäki ym. 2021). Vaikka kaikki menetelmät ovat epätarkkoja ja jotkut myös epätäsmällisiä, menetelmien vertailu osoitti, että ne tuottavat hyödyllistä tietoa, jonka perusteella voidaan mm. arvioida kannan runsautta sekä ennakoida karkeasti kutukannan runsauden vaikutusta vastakuoriutuneiden poikasten määrään ja rekrytoituvan vuosiluokan suuruuteen. Nämä tiedot ovat keskeisiä ekologiseen kestävyteen tähtäävässä kalastuksen ohjauksessa. Lisäksi selvitettiin seurantatietojen käyttökelpoisuutta kalastuksen ohjauksessa eri asianosaistahojen tekemien simulaatioharjoitusten avulla ja kehitettiin kaupallisen muikunpyynnin järjestyssäännön luonnokset (Marjomäki ym. 2014, Marjomäki ym. 2021).



Kuva 3. Kenttätutkimusta Konnevedellä.

Puulalla, jossa on jo käytössä kalastajien ja kalastusoikeuden haltijoiden yhteistyönä Jyväskylän yliopiston tutkijoiden avustuksella laadittu jatkuvaan seurantaan perustuva kaupallisen muikunpyynnin lupamääräpohjainen ohjaus, jatkettiin muikkukannan seuranta ja tuotettiin

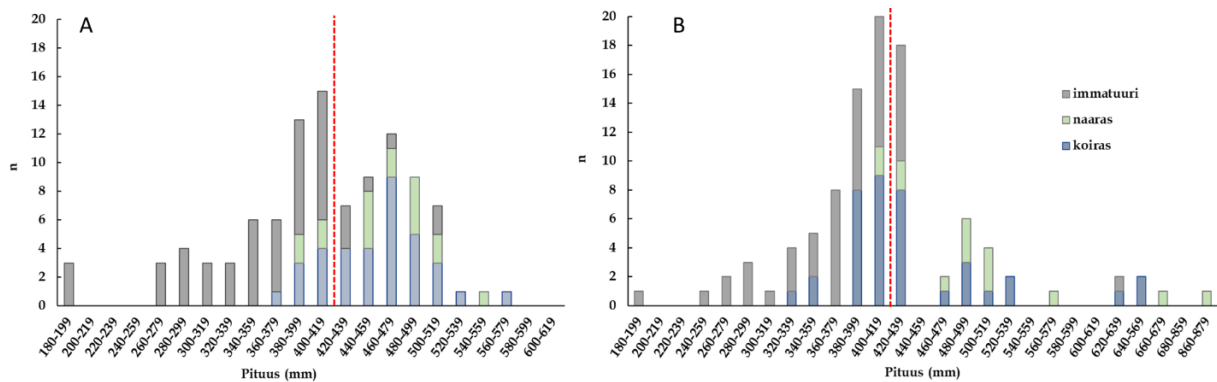
kalastusoikeuden haltijan käyttöön vuosittain yhteenveto muikkukannan tilasta ja hyödyntämisasteesta sekä suositus tulevan pyyntikauden säätelytoimista (rahoitus pääosin MMM eritysavustusrahoista). Vuotuisille pyyntirajoituksille ei ollut tarvetta, joten kalastus jatkui kestäväenä järviokohtaisen tutkimustiedon perusteella mitoitettuna lupamäärän puitteissa.

2.7.4. Kaupallisen kalastuksen toimintaedellytysten tukeminen

Kaupallisen kalastuksen kehityskohteiden (Lappajärvi, Ähtärinjärvi, Saarijärven Pyhäjärvi) osalta selvitettiin, millaisia tietotarpeita järvillä oli, mitä asioita vesialueiden omistajat ja kalastajat kokivat tärkeäksi selvittää ja kuinka voitaisiin parantaa ekologisesti, taloudellisesti ja sosiaalisesti kestävästä kaupallisen kalastuksen edellytyksiä näillä järvillä. Tavoitteena olivat kaupallisen kalastuksen jatkuvuuden turvaaminen, tutkimuksen ja kaupallisten kalastajien ja muiden asianosaistahojen välisien verkostojen luominen sekä tiedon tuottaminen yhteistyössä. Kalastuksen (pyyntiponnistus ja saalis) ja kalakannan seurannan sekä kalastuksen säätelyn nykytilaa selvitettiin järvillä ja arvioitiin seurannan kehittämisen edellytyksiä ja tarvittavia toimia.

Yhteistyötapaamisissa oli hyvä ja positiivinen henki. Kalakantojen seuranta ja tietoon perustuva kalastuksen säätely oli kaikkien asianosaisryhmien yhteinen tavoitetilä. Haastatteluissa selvisi, että osakaskuntien luvanmyyntitavat, pyyntiä ja saalista koskeva seurantatiedon määrä ja laatu vaihtelevat sekä järvien sisällä että järvien välillä. Välttämätöntä seurantatietoa puuttuu ja kaupallisen kalastuksen lupakäytännöt ja kalastuksen ohjausmenetelmät on vaihtelevia ja epäyhtenäisiä. Tietoon perustuva kalastuksen ohjaus edellyttää seurantatiedon määrän lisäämistä, yhdenmukaistamista ja kehittämistä. Tähän on kuitenkin hyvät edellytykset, sillä kalastusoikeuden haltijat suhtautuivat myönteisesti seurannan kehittämiseen, kokivat sen tärkeäksi ja olivat valmiita joko kohdentamaan varoja seurantaan tai tukemaan muuten toimintaa.

Hankkeessa tuotettiin tietoa ekologisesti kestävästä kuhan kaupallisen kalastuksen säätelyn tueksi. Kaupallisten kalastajien toimittaman kuha-aineiston perusteella selvitettiin Ähtärinjärven ja Lappajärven 50–55 mm solmuvälin verkkosaaliin rakennetta talvella 2022 (Kuva 4), kuhan kasvua ja sukukypsyyden saavuttamisikää ja -kokoja (Väänänen ym. 2023) ja vertailtiin tuloksia järvien välillä (Laulaja 2022). Seurantatiedon keräämistä edistettiin muun muassa avustamalla Ähtärinjärven kalastuskunnan alueella kaupallisen kalastuksen kalastuskirjanpidon käynnistämistä (Väänänen ym. 2023).



Kuva 4. Ähtärinjärven (A) ja Lappajärven (B) kuhasaaliin sukupuoli-, sukukypsyys- ja kokoja-kauma talvella 2022. Kuvissa pystysuora punainen viiva kuvaa nykyistä alamitan (42 cm) rajaa.

Saarijärven Pyhäjärven muikkukannan ekologisesti kestävä kalastuksen reunaehtoja arvioitiin vertailujärvistä (Etelä-Konnevesi ja Puula) tuotettujen pitkien aikasarjojen perusteella (Marjomäki ym. 2023), koska Pyhäjärven muikkukantaa ja -kalastusta ei ole aiemmin juurikaan tutkittu. Saarijärvi on vertailujärviä huomattavasti pienikokoisempi, mutta arvion perusteella Pyhäjärven muikkukantaan perustuvalla ekologisella kestäväällä kaupallisella kalastuksella on hyvin todennäköisesti hyvät edellytykset. Kalastus tehokkailla pyydyksillä edellyttää kuitenkin kalakannan jatkuvaa seuranta ja kalastuksen rajoittamista tarvittaessa heikon muikkukannan vaiheen sattuessa. Arvio toimii esiselvityksenä kaupallisen kalastuksen, kalastusoikeuden hallitijoiden ja tutkimuksen yhteistyönä toteutettaville jatkotoimenpiteille mahdollisella hankkeen jatkokaudella vuodesta 2023 alkaen, mm. muikkukannan ja kalastuksen seurannan käynnistäminen, käyttö- ja hoitosuunnitelmassa kaavaillun kaupallisen kalastuksen yhtenäislupa-alueen sekä kalastuksen säätelyjärjestelmän kehittäminen Pyhäjärven järvikohtaisen seurantatiedon perusteella. Järvikohtaisen seurantatiedon perusteella päästään myös arvioimaan kaupallisen kalastuksen taloudellisen kestävyuden mahdollisuuksia.

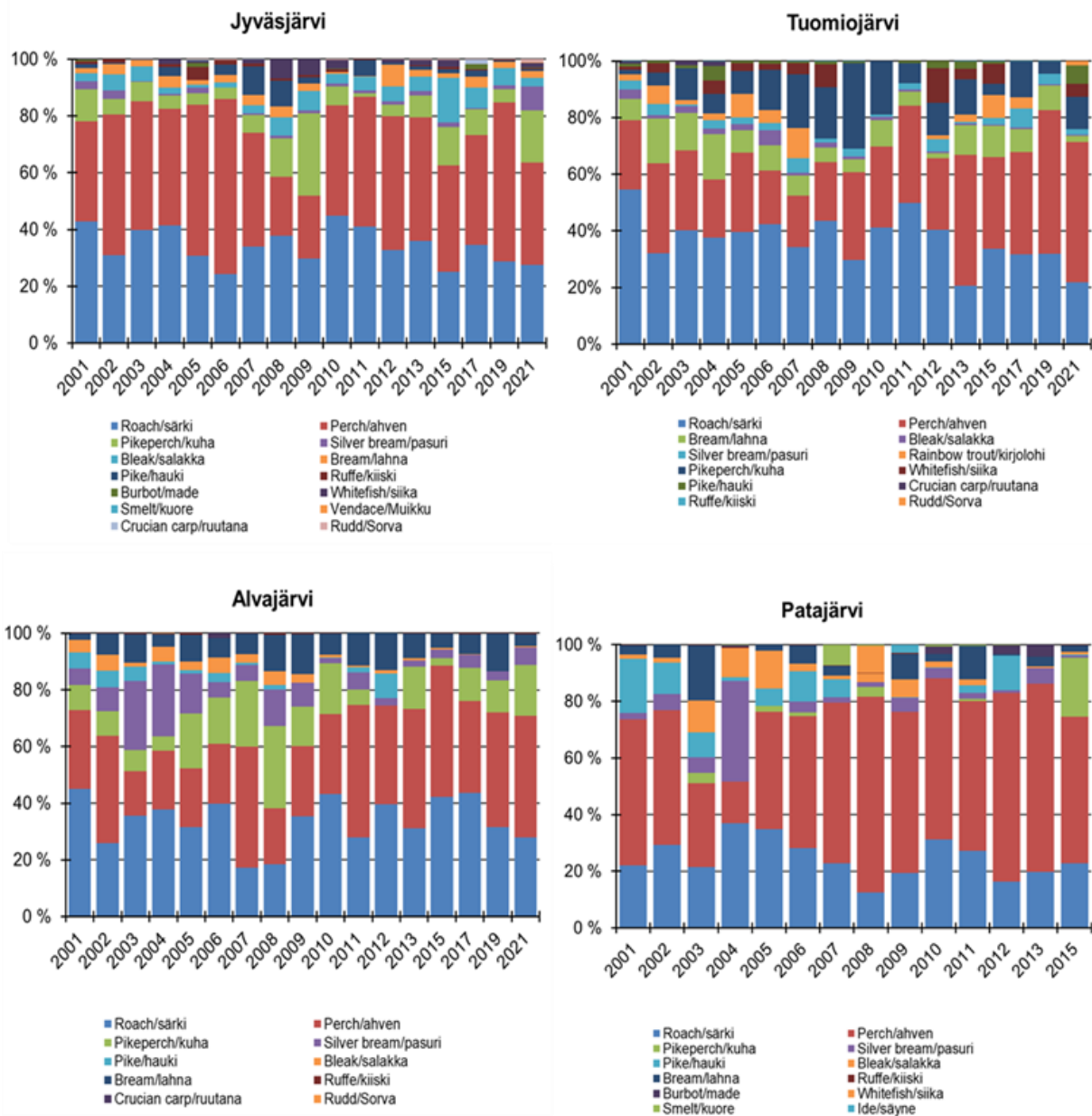
2.7.5. Särki ja ahvenkannat voivat toipua nopeasti lyhyen tehokalastusjakson jälkeen: koeverkkokalastuksin tehdyt pitkäaikaisseurannat neljällä humusjärvellä Keski-Suomessa

Kalatiheyden, -biomassan ja -yhteisön koostumuksen arvioiminen on keskeinen tavoite ja välttämätön tieto kalastuksen ohjaustyössä, kalataloudellisen hyödyntämispotentiaalin arvioimisessa sekä järviekosysteemien ekologisen tilan määrittelyssä. Myös järvien kunnostamisessa käytetyn hoitokalastuksen toteutuksessa yhteisön muutosten seuranta on olennainen osa työtä. Pienissä, matalissa järvissä, joissa ei laajamittaista kaupallista kalastusta harjoiteta, on kalakannan arvioiminen haasteellista. Saalistietoa ei juuri kerry ja matalissa järvissä myös suora kalatiheyden mittaaminen esim. kaikuluotaamalla on haastavaa ja epätarkkaa. Standardoitu koeverkkokalastus on eräs potentiaalinen arviointimenetelmä, jota laajasti käytetään ekologisen tilan arvioinnissa vesien hoitotyössä Euroopassa.

Jyväskylän yliopistossa toteutetussa pitkäaikaisseurannassa (Karjalainen ym. 2023) tutkittiin yli 20 vuoden ajan koeverkkokalastuksella neljän keskisuomalaisen järven (Jyvä-, Tuomio-, Alva- ja Patajärvi) kalaston muutoksia. Koeverkkokalastukset tehtiin usean silmäharvuuden tutkimusverkoilla ja samalla kerättiin kalanäytteitä kalojen kasvu- ja ikämäärityksiin. Lisäksi vuosina 2004–2006 Jyväjärvellä toteutettiin rysäpyyntinä hoitokalastusjakso, joka mahdollisti kohorttianalyysiin perustuvan särki- ja ahvenpopulaation koon arvioinnin.

Kaikilla tutkimusjärvillä valtalajeja olivat särki ja ahven (Kuva 5). Keskimäärin suhteellisesti eniten ahventa oli ruskeavetisessä Patajärvessä ja särkeä Tuomio- ja Alvajärvessä. Ahvenen osuus koeverkkosaaliissa kasvoi Tuomio-, Alva- ja Patajärvellä seurantajakson aikana. Kaikkiaan saaliiksi neljältä järveltä saatiin yhteensä 16 kalalajia. Kiinnostavasti korkeimmat yksikkösaaliit saatiin säännöllisesti Tuomiojärveltä, jossa verkkokalastus on kokonaan kiellettyä.

Jyväjärven hoitokalastussaaliksi oli yhteensä 104 tonnia (308 kg ha⁻¹) kolmen vuoden aikana ja eniten saaliissa oli lahnaa, särkeä ja ahventa. Hoitokalastus kohdentui 2-vuotiaisiin ja vanhempiin kaloihin ja särjen ja ahvenen populaatio väheni kohorttianalyysin perusteella kolmessa vuodessa alle 10 %:iin alkuperäisestä. Samalla särjen ja ahvenen koko- ja ikäjakauma muuttui siten, että vanhojen ja suurikokoisten kalojen osuus väheni huomattavasti.

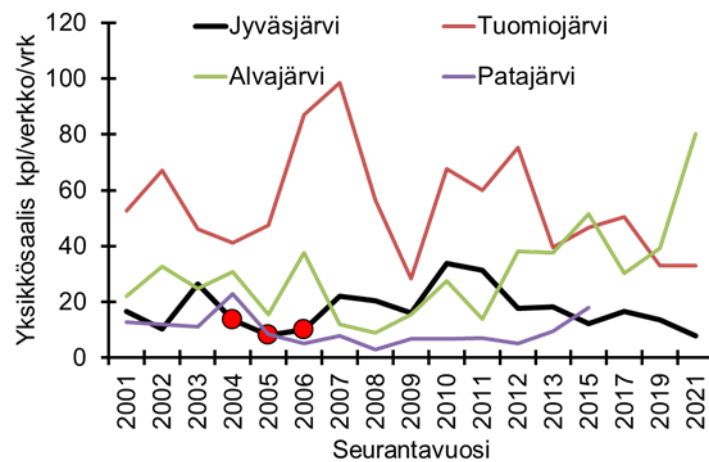


Kuva 5. Kalaston koostumus (% kappaleita/verkko/vrk) Jyväsjärvellä, Tuomiojärvellä, Alvajärvellä ja Patajärvellä vuosina 2001–2021 usean silmäharvuuden tutkimusverkoilla tehtyjen koe-kalastusten perusteella.

Särjen ja ahvenen koeverkkoyksikkösaaliin vuosien välinen vaihtelu oli kaikilla järvillä suurta. Jyväsjärvellä hoitokalastuksen vaikutus näkyi alentuneina särjen koeverkkösaaliina tehopyyntijakson aikana vuosina 2004–2006 (Kuva 6). Särjen koeverkkösaaliit palautuivat pyynnin loputtua pyyntiä edeltävälle tasolle. Toteutetulla pyyntiponnistuksella koeverkkokalastus antoi yleistason runsaslukuisimpien lajien lajisuhteista ja populaatiokoosta. Koeverkon ja rysän valikoivuus hankaloitti suorien korjaamattomien yksikkösaaliiden käyttöä kalakannan indeksinä. Tehokalastus kohdistui vanhempiin ikäryhmiin ja jaksolla syntyneiden runsaiden vuosiluokkien myötä särki- ja ahvenkannat toipuivat nopeasti tehokalastusjakson jälkeen.

Jyväsjärven rysäpyynnissä iso osa särjistä (60–80 %, kokonaissaalis kolmena vuonna vajaa 6 000 kg) ja ahvenista (30–50 %, kokonaissaalis vajaa 4 000 kg) oli yli 10 cm kalaa, jota Suomen

(2018) selvitysten perusteella on pidetty minimikokona kalanjalostuksen tarpeisiin. Vaikka tutkimuskohteina olleet pienet humusjärvet (pinta-ala < 5 km²) muodostavat vain pienen osan, noin viidennesen lukumääräisesti, suomalaisista järvestä, voivat ne tarjota merkittävän särkikaloiden ja ahvenen saalispotentiaalin. Jyväsjärven hehtaarisaalessa rypäpyynnissä oli keskimäärin 100 kg vuodessa (lahna, särki, ahven pääosin), mikä vastaa Ruokosen ym. (2019) mukaan samaa tasoa mitä useista hoitokalastusjärvistä on ensimmäisten pyyntivuosien aikana saatu saaliiksi. Tällainen pienehköjen järvien pienikoikoisten kaloiden saalispotentiaali on tietysti kovasti pirstaleinen, mutta voisi sopia hyödynnettäväksi ns. kiertokalastuksena (pulse fishing), jossa 2–3 vuoden tehokkaan pyynnin jaksot vaihtelevat toipumisjaksojen kanssa. Näiden jaksojen pituuden optimointi vaatii lisätutkimuksia.



Kuva 6. Särjen yksikkösaalis (kappaletta/verkko/vrk) Jyväsjärvellä, Tuomiojärvellä, Alvajärvellä ja Patajärvellä vuosina 2001–2021 usean silmäharvuuden tutkimusverkoilla tehtyjen koekalastusten perusteella. Jyväsjärven tehokalastusjakso toteutettiin vuosina 2004–2006 (punaiset ympyrät).

3. Kalan laatuun ja käsittelyyn liittyvät toimet

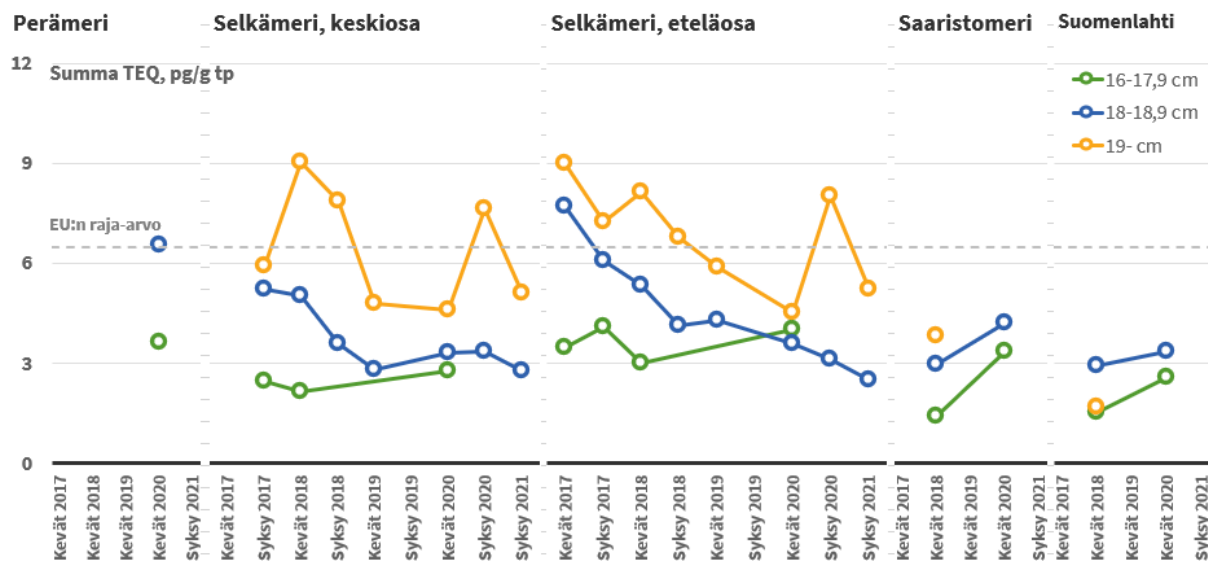
3.1. Vierasaineiden seuranta ja tiedottaminen

Panu Rantakokko (THL)

Osana TUKALA-ohjelmaa selvitettiin kalojen vierasainepitoisuuksia ja kehitettiin viestintää. THL vetämässä osuudessa keskityttiin vuosina 2018–2019 Selkämeren isokokoisien silakan dioksiini- ja PCB-pitoisuuksien seurantaan, kartoitettiin tiettyjen EU:n uusien prioriteettiaineiden pitoisuuksista silakassa ja ahvenessa sekä aloitettiin kaikille avoimen haitta-ainepitoisuustietokannan rakentaminen. EU:n uusien prioriteettiaineiden pitoisuudet olivat erittäin pieniä, joten ohjelman toisella kaudella jatkettiin dioksiini- ja PCB-pitoisuuksien seuranta ja kehitettiin kalojen vierasaineiden tietokantaa.

3.1.1. Silakan dioksiinien ja PCB pitoisuudet 2020–2022

Tukalan toisella kaudella jatkettiin ensimmäisen kauden 2017–2019 näytteenottoa. Keväällä 2020 otettiin kaikilta merialueilta näytteet suurikokoisista silakoista haitta-ainepitoisuuksien kehityksen selvittämiseksi (Kuva 7). Tämän lisäksi näytteitä otettiin tarkennetusti Selkämeren etelä- ja keskiosista syksyllä 2020 ja syksyllä 2021 edellisten näytteenottojen tulosten perusteella.



Kuva 7. Dioksiinit ja PCB-yhdisteiden summapitoisuus kaikkien merialueiden suurikokoisessa silakassa 2017–2020. Tulokset ovat 2–4 kokoomanäytteen keskiarvoja.

Perämereltä ei saatu lainkaan suurimman kokoluokan silakoita, mutta 18–18,9 cm silakoiden dioksiini- ja PCB-pitoisuuksien summa oli hieman raja-arvon yläpuolella (Kuva 7). Perämeren suurien silakoiden pyyntimäärät ovat kuitenkin niin pieniä, että ne ovat väestön altistuksen kannalta merkityksettömiä. Saaristomerien ja Suomenlahden pitoisuudet ovat selvästi alle raja-arvojen. Vuosien 2018–2020 välinen nousu 16–18,9 cm silakoissa on todennäköisimmin satunnaista vaihtelua.

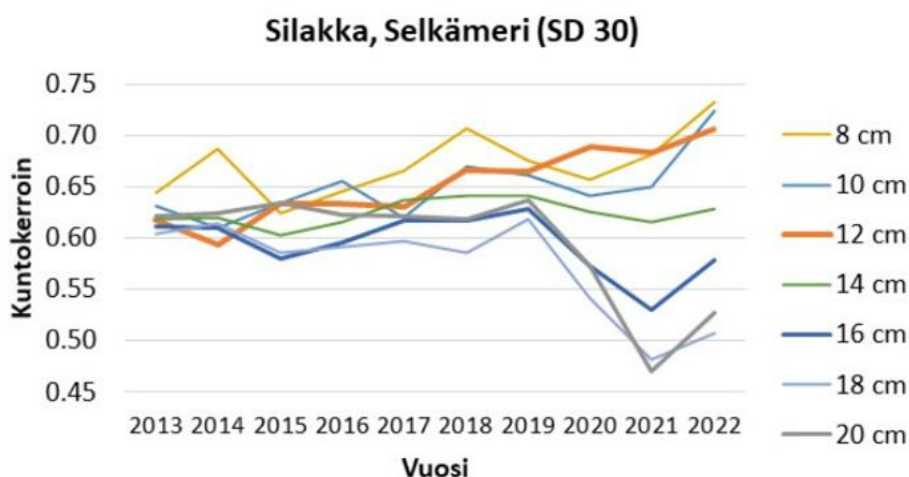
Syksyllä 2020 Selkämeren suurikokoisella silakalla havaittiin yllättävä pitoisuuksien nousu yli raja-arvojen (Kuva 7). Nousu ei selity kokoomanäytteisiin valittujen > 19 cm silakoiden pituuden muutoksella, sillä kalat olivat keskimäärin saman pituisia eri näytteenottokerroilla. Syksyn 2020 pitoisuudet Selkämerellä (Kuva 7) edustavat kahdesta eri pyyntiruudusta suoritettujen troolausten keskiarvoa. Nousu koski koko Selkämerta, mutta pitoisuuksissa oli myös alueellisia tai poolikohtaisia eroja, sillä suurimman kokoluokan sisällä viereisten pyyntiruutujen kokoomanäytteiden pitoisuuden vaihtelu oli paikasta riippuen jopa 1,6-kertainen, vaikka pyynti suoritettiin 24 tunnin sisällä (Taulukko 3). Pienemmissä 18–18,9 cm silakoissa dioksiinien pitoisuudet olivat kuitenkin huomattavasti alle dioksiinien raja-arvon 3,5 pg/g tp vuonna 2020 (Taulukko 3).

Taulukko 3. Syksyllä 2020 otettujen Selkämeren suurien silakoiden kokoomanäytteiden dioksiini- ja PCB-yhdisteiden pitoisuudet. Punaisella merkityt ylittävät EU:n raja-arvon.

Pyyntipvm	Pyyntialue	Pyyntiruudut	Kokoluokka, cm	Yksilöitä poolissa, kpl	Dioksiinit, pg/g tp*	Summa TEQ, pg/g tp**
26.9.2020	Selkämeri, keski	52H0	18–18,9	14	1,9	3,1
26.9.2020	Selkämeri, keski	53H0	18–18,9	15	2,4	3,6
26.9.2020	Selkämeri, keski	52H0	19–	15	6,5	9,3
26.9.2020	Selkämeri, keski	53H0	19–	15	4,0	5,9
30.9.2020	Selkämeri, etelä	51H0	18–18,9	15	1,7	2,6
1.10.2020	Selkämeri, etelä	50H0	18–18,9	15	2,4	3,6
30.9.2020	Selkämeri, etelä	51H0	19–	15	5,3	7,8
1.10.2020	Selkämeri, etelä	50H0	19–	14	5,5	8,3

*Dioksiinien raja-arvo 3,5 pg/g tp; **Dioksiinien ja PCB:n summan raja-arvo 6,5 pg/g tp.

Luken seurannoista kävi ilmi, että Selkämeren silakoiden kuntokerroin oli laskenut vuosina 2019–2020 kokoluokilla ≥ 16 cm ja lasku jatkui myös 2020–2021 (Kuva 8).

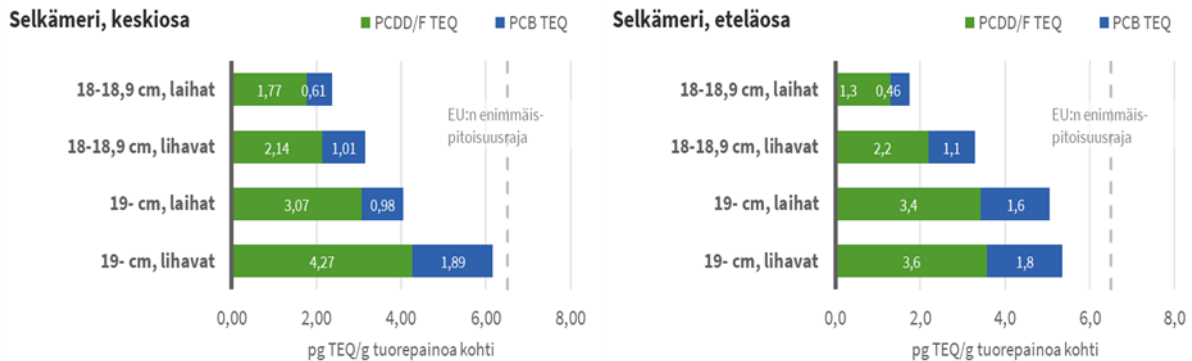


Kuva 8. Selkämeren silakan kuntokertoimet vuosina 2013–2022.

TUKALA-hankkeen viimeinen syksyn 2021 näytteenotto suunniteltiin huomioiden se, että 15 silakkayksilöä/kokoomanäyte on todennäköisesti liian vähän vakaan tuloksen saamiseen. Lisäksi vuosina 2019–2020 havaitun kuntokertoimen laskun perusteella haluttiin selvittää se, kuinka saman pituusluokan sisällä silakoiden kuntokerroin vaikuttaa pitoisuuksiin. Tätä varten

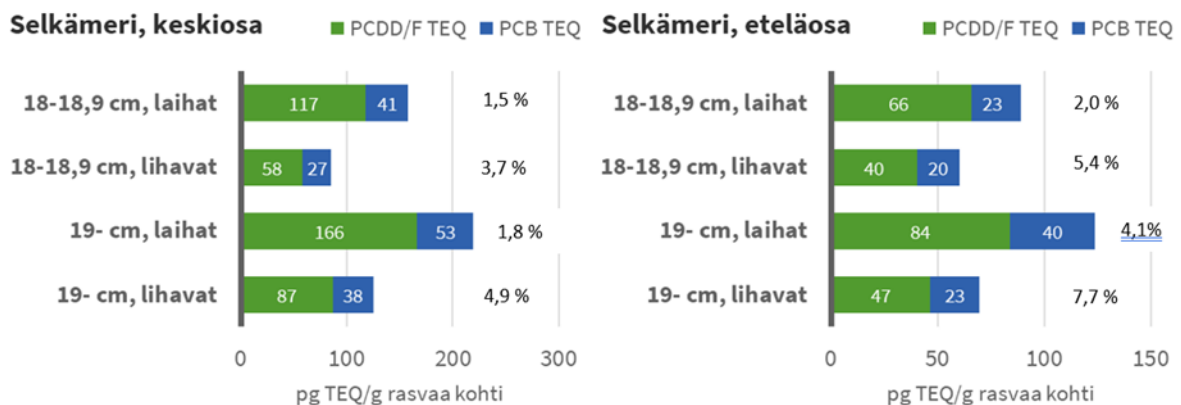
otettiin eri kokoluokkiin 60 yksilöä ja jaettiin ne mediaanin mukaan lihavien (30 kpl) ja laihojen (30 kpl) kokoomanäytteisiin.

Syksyllä 2021 lihavien ja laihojen silakoiden kokoomanäytteiden keskimääräiset dioksiini- ja PCB-pitoisuudet olivat laskeneet taas raja-arvojen alapuolelle (Kuva 7), vaikka kuntokertoimet olivat edelleen laskeneet 2020–2021 (Kuva 8). Kuntokertoimilla ja dioksiini- ja PCB-pitoisuuksilla ei ole siis suoraviivaista yhteyttä. Lisäksi lihavien silakoiden pitoisuudet tuorepainoa kohti olivat korkeampia kuin laihoilla erityisesti Selkämeren keskiosan 19–21 cm ja Selkämeren eteläosan 18–18,9 cm silakoilla (Kuva 9).



Kuva 9. Selkämeren keski- ja eteläosien lihavien ja laihojen silakoiden kokoomanäytteiden (30 yksilöä/näyte) dioksiini- ja PCB-yhdisteiden pitoisuudet tuorepainoa kohti.

Suurempi kuntokertoimen lasku ei siis vastoin odotuksia nostanut pitoisuuksia tuorepainoa kohti, vaikka se rasvapainoa kohti nostikin pitoisuuksia huomattavasti kuten odotettua (Kuva 10).



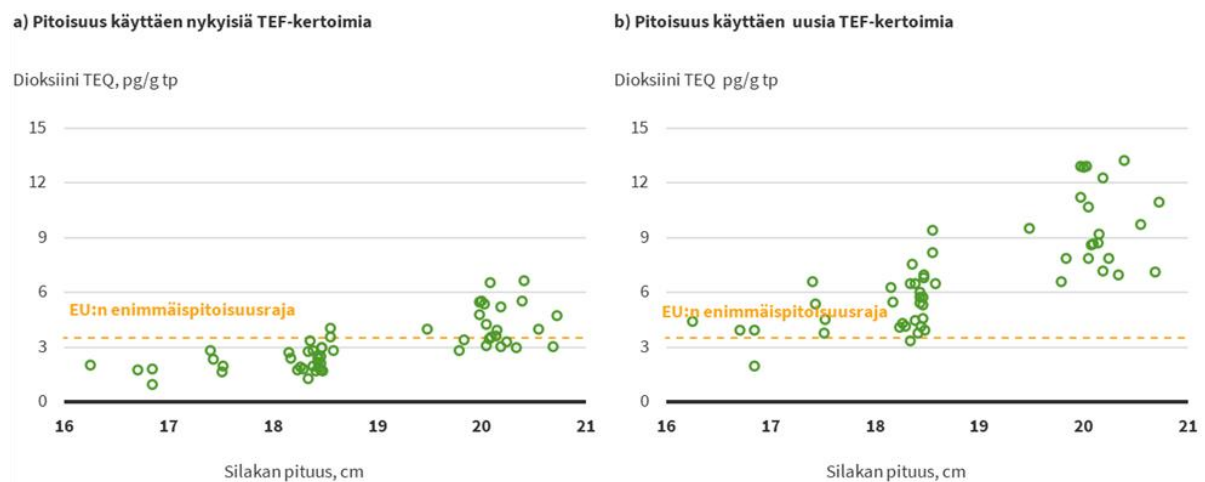
Kuva 10. Selkämeren keski- ja eteläosien lihavien ja laihojen silakoiden kokoomanäytteiden (30 yksilöä/näyte) dioksiini- ja PCB-yhdisteiden pitoisuudet rasvapainoa kohti. Näytteiden rasva-% ilmoitettu pylväiden jälkeen.

Yhteenvedona voidaan todeta, että Selkämeren silakan kuntokertoimien muutokset eivät 18–18,9 cm pituisissa silakoissa vaikuttaneet juuri millään lailla niiden dioksiini- ja PCB-pitoisuuksiin, jotka ovat laskeneet verraten tasaisesti vuodesta 2017 alkaen. Myöskään suurimmassa > 19 cm kokoluokassa vuosina 2020–2021 tapahtuneella kuntokertoimien laskulla ei ole systemaattista yhteyttä havaittuun dioksiini- ja PCB-pitoisuuksien muutokseen. Seurannan perusteella EU:n raja-arvojen ylittyminen vaikuttaa mahdolliselta ainoastaan Selkämeren > 19 cm silakoille, mutta senkin todennäköisyys laskee ajan kanssa.

3.1.2. Mahdolliset muutokset dioksiinien ja PCB-yhdisteiden laskentaperusteissa

Maailman terveysjärjestö WHO haluaa arvioida uudelleen dioksiinien ja PCB-yhdisteiden summapitoisuuksien (TEQ) laskennassa käytetyt vertailukertoimet (TEF-kertoimet), koska näiden yhdisteiden myrkyllisyydestä on saatu paljon uutta tietoa. Muutoksia on esitetty esimerkiksi 23478-PeCDF:n (nosto 0,3 > 1,0) ja PCB-126:n (lasku 0,1 > 0,01) kertoimiin. Mahdollisten muutosten merkitystä silakan dioksiinipitoisuuksien laskentaan selvitettiin Selkämereltä vuosina 2018–2021 kerätyllä silakka-aineistolla.

Yhdiste 23478-PeCDF kontribuoi käytetyllä aineistolla keskimäärin 58 % dioksiinien summapitoisuuteen (TEQ), joten sen TEF-vertailukertoimen nosto 0,3:sta 1:een nostaisi Selkämeren yli 16 cm pituisten silakoiden pitoisuudet nykyisten dioksiinien raja-arvojen yläpuolelle (Kuva 11).



Kuva 11. Maailman terveysjärjestö WHO:n TEF kertoimien vaikutus Selkämeren silakan dioksiini pitoisuuksiin suhteessa nykyisiin raja-arvoihin Selkämeren > 16 cm silakalle vuosien 2018–2021 aineistolla.

Lisäksi on ollut keskustelua dioksiinien raja-arvon laskemisesta 2,5 pg/g tp nykyisestä 3,5 pg/g tp tasosta. Tällä muutoksella vain yli 19 cm Selkämeren silakka ylittäisi ehdotetun uuden raja-arvon, ellei TEF-kertoimia muuteta. Pienten, alle 16 cm pituisten silakoiden pitoisuudet laskevat niin voimakkaasti, että uusillakin TEF-kertoimilla ne todennäköisesti alittaisivat tarkistetun raja-arvon 2,5 pg/g tp. TEF-kertoimien tarkastus piti alkuperäisen suunnitelman mukaan olla valmis vuoden 2022 loppuun mennessä, minkä jälkeen enimmäispitoisuudet rehuille ja elintarvikkeille (ml. kalat) pitäisi tarkistaa vuonna 2023. TEF-arvojen tarkastus on kuitenkin edelleen kesken.

3.1.3. Kalojen vierasainetietokanta

Kotimaisen kalan käyttöä ja vientiä rajoittavat yksittäiset haitallisten aineiden lainsäädännöllisten raja-arvojen ylitykset sekä niistä syntyvät kohut, jotka heikentävät kalan mainetta. Todellisuudessa valtaosa kotimaisesta ruokakalasta täyttää kaikki lainsäädännölliset normit ja on ravitsemuksellisesti ja ekologisesti erinomaista ravintoa. Säädeltyjen haitta-aineiden pitoisuudet kotimaisessa kalassa ovat terveyden näkökulmasta pieniä ja useimpien pitoisuudet ovat edelleen pienenevässä.

Jotta kokonaisuus kalojen haitta-ainepitoisuuksista, pitoisuuksien muutoksesta sekä merkityksestä terveydelle aukenisi kuluttajille ja kala-alan yrittäjille, THL julkaisi verkkosivuillaan [tietokannan](#) kotimaisen kalan sisältämistä haitta-aineista (Kuva 12). Eri hankkeissa kerättyä tietoa sisältävä, päivittyvä tietokanta on avoin kaikille ja tietoja voi ladata sieltä vapaasti omaan käyttöön.



Kuva 12. Kuvakaappaus THL:n tietokannasta, josta voi hakea tietoa eri vesistöjen kalalajien sisältämistä haitta-aineiden pitoisuuksista.

3.2. Perkuukonekehitys

3.2.1. Perkuukoneautomaation kehittäminen

Samuli Taponen (Future Missions Oy), Tapio Keskinen ja Petri Suuronen (LUKE)

Suomen sisävesillä on jo pidempään ollut selkeä tarve kalastaa ja käsitellä tehokkaammin pienikokoista järvikalaa, erityisesti muikkua. Kerimäen kalatalo Oy hankki 2018 optiseen tunnistukseen perustuvan laitteen, jonka tarkoituksena oli pystyä käsittelemään koneellisesti pienikokoinen muikku, ahven ja särki. Laitteiston suunnitteli ja toteutti latvialainen yhtiö Peruza SIA. Laitteiston kehitystyö jäi kesken vuonna 2019, sillä erityisesti pienen muikun todettiin olevan yksikköpainoltaan liian kevyt nopeaan hihnakuljettimeen ja perustuvalle taskutuslaitteelle. Luonnonvarakeskus, Itä-Suomen kalatalousryhmä ja Kerimäen kalatalo Oy päättivät vuonna 2019 käynnistää TUKALA-ohjelman kautta jatkokehityshankkeen, jonka tarkoituksena oli saada muuten toimivan koneen taskutus ja konenäön toiminta aiempaa paremmalle tasolle (Taponen 2023).

Peruza kehitti muikulle uudentyypisen taskutusratkaisun rumpusyöttimen avulla, jonka avulla pyrittiin pääsemään eroon havaituista ongelmista. Testeissä havaittiin koneen perkuujäljen olevan hyvää, mutta syöttimen toiminnassa oli edelleen ongelmia ja kalaa meni liikaa ohi syöttölaitteessa. Laitteistoa säädettiin ja konenäköä opetettiin eri kokoisille kaloille yhteistyössä toimijoiden ja Peruzan kanssa, joiden jälkeen tehtiin useita sekakokoisen muikun testi-perkauksia (Kuva 13).



Kuva 13. Perkuukoneen testiasetus vuonna 2022 Kerimäellä. (kuva Samuli Taponen)

Toiminnan kannalta oleellista on koneen säätäminen kulloinkin käsiteltävän kalan koon mukaan sekä taskukuljettimen luona tapahtuva jatkuva valvonta. Kone tulee aina vaatimaan yhden operaattorin valvomaan taskukuljettimella syötettäviä kaloja. Rumpusyöttölaitteen kohdalle on myös asennettava vedenkierrätysjärjestelmä vedenkulutuksen hillitsemiseksi. Perkuujälki on erittäin hyvä sekä muikulle, ahvenelle ja särjelle, mutta yhdellä taskutusratkaisulla ei pystytä käsittelemään sekä muikkua että ahven- ja särkikaloja. Koneetta käytetään ja kehitetään jatkossa Kerimäen Kalatalo Oy:ssä, ja se pyritään ottamaan tuotantokäyttöön kaudelle 2023. Koneen perkaaman muikun määrä on mahdollista tuplata toisella syöttö- ja perkuuyksiköllä.

3.2.2. Pienen kalastusyrityksen perkuukone

Mikko Jokela (Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu), Juha Piilola (SSAK), Tapio Keskinen, Ari Leskelä ja Petri Suuronen (Luke)

Alueilla, joilla toimii useampia kalastajia, on usein kalataloja tai -satamia, joista löytyy koneet ja laitteet saaliin alkukäsittelyyn. Pienillä ja etäällä muista toimijoista sijaitsevilla kalastusyrityksillä ei tällaisia palveluita ole saatavilla ja niiden onkin erittäin haasteellista kehittää kalan käsittelyyn ja jatkojalostukseen liittyvää toimintaansa. Näihin prosesseihin liittyvät laitehankinnat ovat investointeina sitä kokoluokkaa, etteivät ne pääsääntöisesti ole pienille yrityksille mahdollisia. Osana Tukala-hankekokonaisuutta tehtiin esiselvitys pienelle kalastusyritykselle soveltuvan perkuukoneen halutuista ominaisuuksista, tarpeesta ja saatavuudesta Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulun toimesta.

Esiselvityksessä (Jokela 2021) määriteltiin pienille yrityksille soveltuvalta perkuukoneelta vaadittavat ominaisuudet asiantuntijoiden avustuksella ja selvitettiin tällaisten koneiden kysyntää ja tarvetta kotimaan markkinoilla. Selvityksessä kartoitettiin myös olemassa olevat perkuukoneratkaisut kotimaassa ja ulkomailla sekä käytettyjen koneiden markkinatilanne. Tämän lisäksi selvitettiin mahdollisia laitevalmistajia, joilla olisi tietotaitoa ja kiinnostusta lähteä kehittämään ja valmistamaan määritellyt ominaisuudet ja kriteerit täyttävää perkuukonetta sekä

pyydettiin heiltä arviot koneen kehittämiskustannuksista ja valmiin koneen hinnasta kalastusyrityksille.

Asiantuntijaryhmä määritteli perkuukoneelle seuraavat ominaisuudet:

- Koneen perkuukapasiteetiksi määriteltiin minimissään kala/sekunti. Käytännössä se tarkoittaa, että 10 grammaista muikkua pystytään perkaamaan vähintään 36 kiloa tunnissa.
- Koneen tulee olla perkuutavaltaan avaava.
- Kalalajeiksi, joita koneella tulee pystyä perkaamaan, määriteltiin muikku ja kuore sekä pienikokoinen särki, ahven ja siika.
- Koneella tulee pystyä perkaamaan minimissään 10 cm pituista muikkua ja kuoretta. Muiden perattavien kalojen tavoitteellinen minimikokoluokka tulisi olla 14–15 cm.

Esiselvityksen tulosten perusteella voidaan todeta, että määritelmien mukaista perkuukonetta ei tällä hetkellä ole markkinoilla. Markkinoilla olevilla perkuukoneella pystyttäisiin määriteltyjä kalalajeja perkaamaan, mutta ne ovat hankintahinnaltaan ja käyttövaatimuksiltaan pienten kalastusyritysten ulottumattomissa. Kiinassa valmistettuja perkuukoneita olisi saatavilla ilmeisen kohtuulliseenkin hintaan, mutta tähän mennessä sieltä tilatuissa laitteissa on ilmennyt runsaasti ongelmia, eikä laitehankintoja sieltä suunnasta voi suositella ainakaan ilman tarkkoja etukäteiselvityksiä.

Selvityksen mukaan käytetyillä koneilla on kysyntää edellä mainituista syistä johtuen. Käytetyt perkuukoneita on kuitenkin markkinoilla vähän ja silloin, kun niitä tulee myyntiin ne yleensä vaihtavat omistajaa suoraan kalastajalta toiselle. Vähällä käytöllä olevia perkuukoneita on jonkin verran esim. kuntien omistamissa kalasatamissa, mutta myyntiin niitä tulee hyvin harvoin.

Määrittelyn mukaisen perkuukoneen kehittelystä ja mahdollisesta valmistuksesta kiinnostuneita tahoja, joilla on jo kokemusta laitteiden valmistuksesta, löytyi selvityksen mukaan muutamia. Lisäksi ilmeni, että osa kalastusta ja jalostusta harjoittavista yrityksistä on jo omatoimisesti kehitellyt olemassa olevia perkuukoneita tässä selvityksessä määriteltyjä tavoiteltavien ominaisuuksien suuntaan.

Esiselvityksen valmistuttua Luonnonvarakeskus valmisteli ja julkaisi tarjouskilpailupyynnön esiselvityksen mukaisilla ominaisuuksilla varustetun koneen prototyypin valmistamisesta, mutta yhtään tarjousta ei saatu eikä projekti edennyt laitteen prototyypin kehitysvaiheeseen.

4. Kalastuksen kehittäminen

4.1. Sisävesillä käytetyn pyydys- ja menetelmätiedon kerääminen ja tallentaminen

Juha Piilola (SSAK)

Sisävesien kaupallisille kalastajille tehdyllä selvityksellä kartoitettiin sisävesikalastuksen nykytilaa ja tarpeita sekä dokumentoitiin tärkeimmät ja kriittisimmät ongelmat sekä kehittämiskohdeet. Tietoja kerättiin haastattelemalla kalastajia ympäri Suomea heidän käyttämistään koneista, laitteista ja kalastusmenetelmistä. Kokoneiden kalastajien eläköityessä parhaiden käytäntöjen yhteen kokoaminen parantaa osaltaan tiedon siirtymistä, leviämistä ja helpottaa alalle tulevien nuorten kalastajien alkuun pääsyä (Piilola 2023).

Haastattelut osoittivat, että eri kalastusmenetelmien käyttö vaihtelee maantieteellisesti keli- ja jääolosuhteiden sekä pyydettyjen lajien ja vesistöjen koon mukaan. Kalastusmenetelmien ja pyydysten kehitystyötä tehdään kaikkialla ja kalastajat ovat räätälöineet kalastusvälineitään omaan käyttöön parhaiten soveltuvaksi, sillä erikoiskoneita ei ole juuri kaupallisesti saatavilla (Kuva 14).



Kuva 14. Yksinnuottausta Kuusamossa (vasen) ja rysän kelukone (oikea). Kuvat Petri Suuronen ja Toni Eronen.

Haastateltujen kalastajien joukosta selkeästi eniten kalastuksen teknistä apuvälineistöä oli trooli- ja nuottakalastusta harjoittavilla yrityksillä ja heillä oli käytössään nykyaikaista kalastusta helpottavaa elektroniikkaa ja turvallisuusvarusteita. Talvi- ja kesänuottauksessa käytetään monenlaista kalustoa, josta on useita erilaisia kalastajakohtaisia variaatioita niin vetokoneissa kuin nuotan levittämisessä. Kalastajat ovat myös kehittäneet menetelmiä tulokselliseen yksinnuottaukseen (Kuva 14). Rysäkalastusta on kehitetty siihen suuntaan, että rysien asettaminen pyyntiin ja kokeminen onnistuvat helpommin kevyempien ankkurointien ja yksinkertaisempien rakenteiden myötä. Myös koneellista koentaa on kehitetty ja valmistettu rysäkalastukseen räätälöityjä veneitä.

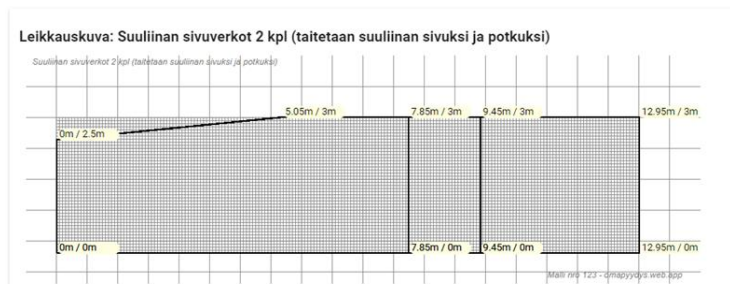
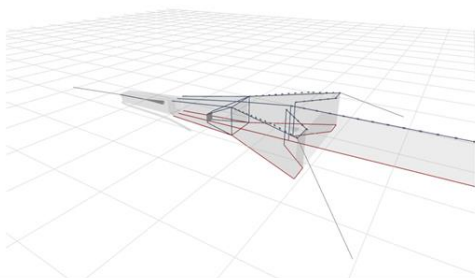
Verkkokalastus on yleisellä tasolla haastattelun perusteella vähiten koneellistettua, käsityövaltaista ja työturvallisuudeltaan heikointa. Katiskakalastus on tietyillä alueilla tärkeä

menetelmä niin avovesi kuin talviaikaan ja siinä käytettäviä pyydyksiä sekä sumppuja on kehitetty viime vuosina. Myös kalojen lajitteluun, muuhun käsittelyyn sekä työolojen parantamiseen on kehitetty erilaisia ratkaisuja. Kyselyn tulosten perusteella sisävesien kalastajat kiinnittävät kuitenkin suhteellisen vähän huomiota työturvallisuuteen ja työhyvinvointiinsa. Muuttuvien olosuhteiden ja uusien kalalajien markkinoiden avauduttua sekä yleisten työolojen ja tehokkuuden parantamiseksi toimiala tarvitsee aktiivista menetelmien kehittämisen laajemmassa yhteistyössä toimijoiden kesken.

4.2. Pyydysrakennusohjelma

Tapio Keskinen (LUKE), Juha Piilola (SSAK), Pekka Sahama (Itä-Suomen kalaleader) ja Joel Hiltunen (JY)

Itä-Suomen kalaleader yhteistyössä SAKL:n ja SSAK:n kanssa rahoitti hankkeen, missä kehitettiin ohjelmoijan ja kalastajan yhteistyönä pyydysrakennusohjelma (<https://omapydyys.web.app/>), jonka avulla kalastaja voi suunnitella haluamillaan mitoilla tietyn mallisen neliösilmähavaksesta rakennettavan pyydyksen. Ohjelmiston kehittämistä jatkettiin osana Tukala-ohjelmaa, ja siihen lisättiin mm. mahdollisuus käyttää salmiakkisilmähavasta. Syöttämällä ohjelmaan haluamansa pyydyksen osan mitat, ohjelma laskee ja piirtää 3D mallin sekä havaskappaleiden leikkauskuvat mittoineen (Kuva 15). Ohjelma on tehty avoimen lähdekoodin pohjalle ja käytäjälleen ilmainen. [Ohjelmiston](#) avulla voidaan laskea materiaalitarpheet ja leikkauskaavat pyydyksille.



Kuva 15. Suunnitteluohjelman kolmiulotteinen kuva rysän rakenteesta (vasen) ja havaksen leikkauskuva mittoineen (oikea).

4.3. Rysä- ja katiskakalastuksen kehittäminen

4.3.1. LED-valot katiska- ja mertapyynnissä

Timo Ruokonen, Tapio Keskinen, Petri Suuronen ja Ari Leskelä (Luke)

Erlaisia valoja on käytetty pitkään kalojen houkuttelemiseksi pyydyksiin. Valoja voidaan käyttää myös saalislajien valikoimiseen ja ei-toivottujen lajien ohjaamiseen pois pyydyksistä. Luken vetämässä tutkimuksessa selvitettiin, parantaako led-valojen lisääminen katiskoihin ja rapumertoihin kala- ja rapusaaliita (Kuva 16). Valkoisilla, vihreillä, sinisillä, punaisilla ja monivärisillä led-valoilla varustettujen pyydysten yksikkösaaliita verrattiin valottomiin kontrollipyydyksiin.



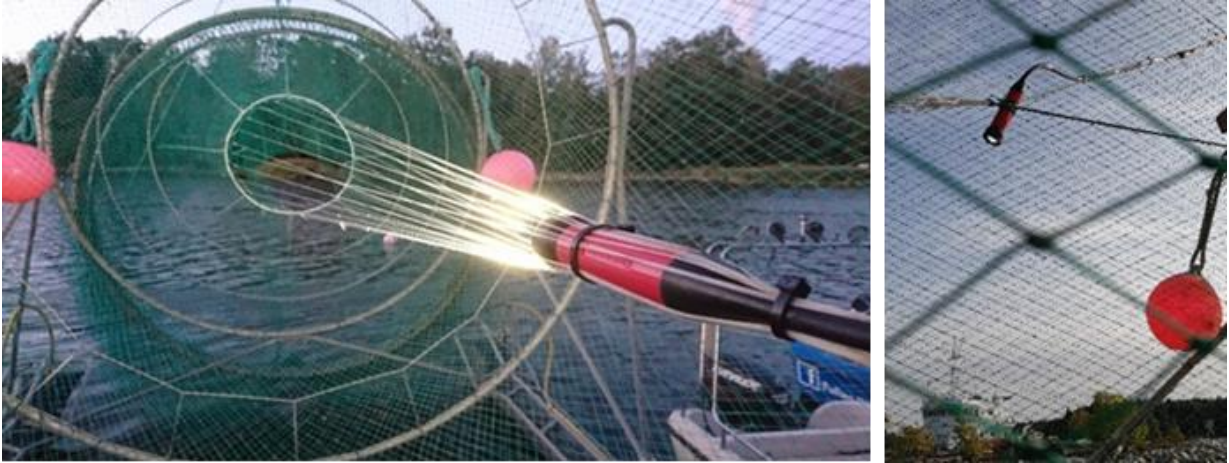
Kuva 16. Kokeissa käytetty katiska ja led-valoja.

Katiskapyynnit toteutettiin yhteistyössä kaupallisten kalastajien kanssa Lappajärvellä ja Kuusamon Ala-Kitkalla, ravustukset tehtiin Päijänteellä. Lappajärvellä led-valot eivät lisänneet ahven- tai särkisaaliita, vaan eniten saalista saatiin valottomista kontrollikatiskoista (Ruokonen ym. 2020). Tulos oli samankaltainen eri ajankohtina tehdyissä pyynneissä, joten valoisuus tai veden lämpötila eivät vaikuttaneet valojen houkuttelevuuteen. Ala-Kitkalla tehdyissä katiskapyynneissä ei havaittu eroja valollisten ja valottomien katiskoiden ahvensaaliissa. Sen sijaan hauen läsnäolo katiskassa heikensi ahvensaaliista. Päijänteen täplärapusaaliit olivat korkeampia valottomissa merroissa, joten ravut saattavat karttaa valoilla varustettuja mertoja syötistä huolimatta (Ruokonen ym. 2020). Tulosten perusteella vaikuttaa, että led-valot eivät paranna katiskojen ja mertojen pyyntitehoa, eivätkä siten tuo lisähyötyä avovesiajan ahvenen ja särjen katiskapyyntiin ja täplärapujen pyyntiin.

4.3.2. LED-valot syksyn ponttonirysäpyynnissä

Esa Lehtonen ja Roope Lehmonen (Luke)

Led-valon vaikutusta testattiin myös syksyn siiankalastuksessa merialueen ponttonirysillä vuosina 2018–2020 kaupallisten kalastajien yhteistyönä. Testiin osallistui kolme kalastajaa Selkämeren alueelta ja yksi Suomenlahdelta. Koejärjestelyssä kullakin kalastajalla oli käytössään rysänperän nielulankojen yhtymäkohtaan asennettu, valkoista (kirkasta) valoa tuottava MacArtney 6,5 W PUR ledvalaisin SubConn MCIL3M-liittimellä (24 VDC, valoteho 440 Lm, >5.600 °K, valokeila vedessä 50°, paino 160 g vedessä) ja Pelicase vedenalaiskoteloon asennettu agm akusto (Kuva 17). Akusto oli kiinnitetty rysänperän ponttonikellukseen tukiputkiin, josta se oli helposti irrotettavissa akuston vaihtamiseksi latausta varten. Kalastajat kirjasivat saaliin ja havainnot välikoentojen yhteydessä. Rysäpaikasta mahdollisesti aiheutuvien vaikutusten vähentämiseksi testi toteutettiin vain kunkin kalastajan yhdellä ponttonirysällä, jossa valo oli kytketty yhden viikon ajan ja toisen viikon valo oli sammutettuna.



Kuva 17. Led-valaisin asennettuna rysänperän nielulankojen yhtymäkohtaan kahdella eri tavalla, A) suunnattuna kalojen tulosuuntaan ja B) kohdistettuna alaviistoon valaisemaan rysänperän valkoista koentakaukaloa (epäsuora valaisu).

Rajoittavina tekijöinä testissä olivat mm. suuret saalisvaihtelut lyhyiden pyyntijaksojen sisällä ja säätilan vaikutukset saaliisiin. Näiden tekijöiden vuoksi tulosten analysoinnissa oli erittäin vaikea todeta led-valon vaikutusta. Saalisvaihtelu korostui mm. myrskyisinä ajankohtina, jolloin rysähapaat olivat voimakkaan aallokon vuoksi jatkuvassa liikkeessä, ja siikaparvien uinti rysänperään oli vähäistä. Hankkeen yhteistyökalaajat eivät todenneet led-valon käytön lisäävän siikasaalista, mutta valon karkottavaa vaikutusta ei myöskään todettu. Aineiston tarkempi tilastollinen tarkastelu kuitenkin osoitti, että kaikkina testivuosina siikoja saatiin valollisista rysistä hieman enemmän kuin valottomista. Saaliin määrässä oli suurta vaihtelua paikkojen välillä, mutta led-valojen tuottama saalishyöty oli kuitenkin luokkaa 10–20 %.

4.3.3. Kylmänveden rysäpyynnin kehittäminen

Pekka Hyvärinen, Laura Härkönen, Timo Ruokonen ja Petri Suuronen (Luke)

Huomattava osa sisävesien kuhasaaliista kalastetaan talviverkoilla. Kaupallisilla kalastajilla olisi kuitenkin suurta kiinnostusta kehittää rysällä tapahtuvaa kuhan talvipyyntiä verkkojen vaihtoehtona. Rysän etuja ovat muun muassa se, että kalat säilyvät siinä pidempään hyväkuntoisina kuin verkoissa. Lisäksi alamittaisten kalojen vapauttaminen rysistä onnistuu helpommin ja oleellisesti vähäisemmin vaurioin kuin verkoista. On kuitenkin laajasti tiedossa, että kuhaa ei saada nykyisin käytössä olevilla rysillä kylmän veden aikana, vaikka tarve sellaisille rysille olisi suuri. Syyt tähän eivät ole selviä ja järvimittakaavan testien suunnittelu on siksi vaikeaa. Tieto kuhien käyttäytymisestä kylmän veden koeolosuhteissa auttaisi talvirysien kehittämistä.

Hankkeessa tutkittiin erilaisten rysärakenteiden (nielun koko ja sijainti) sekä valon ja virtauksen houkutusvaikutusta kontrolloiduilla testeillä kuhien käyttäytymiseen talviolosuhteissa (Kuva 18). Tutkimus suunniteltiin yhteistyössä kalastajien kanssa rysätyöpajoissa saatujen käytännön havaintojen pohjalta ja se toteutettiin Luonnonvarakeskuksen Kainuun kalantutkimusaseman koealtaissa Paltamossa. Testeissä käytettiin Oulujärvestä pyydystettyjä kuhia, joiden käyttäytymistä seurattiin PIT-merkintöjen ja testialueelle asennettujen antennien avulla. Varsinaiset syksyn ja talven testit ajoittuivat syyskuun alun ja huhtikuun puolivälin väliselle ajalle.



Kuva 18. Kuhakokeissa käytetty koeallas ja nielukoejärjestelyä Kainuun kalantutkimusasemalla.

Tulosten perusteella kuhat olivat aktiivisimmillaan joulu-tammikuussa sekä huhtikuussa tehdyissä testeissä (Hyvärinen ym. 2022). Kuhayksilöiden välinen vaihtelu oli kuitenkin suurta eivätkä havaitut erot mitatuissa muuttujissa olleet tilastollisesti merkitseviä eri testeissä. Testatuista rysän rakenteista selkeimmin vaikutti nielun nousun alkamiskohta. Nopeimmin kalat löysivät rysän nielun sisäänmenoaukulle niiden vapauttamisen jälkeen, jos nielun nousu alkoi suoraan altaan pohjalta. Mikäli nielun nousu alkoi 40 cm korkeudelta pohjasta kuhat löysivät sisäänmenoaukon vasta selkeästi pidemmän ajan kuluttua.

Nielun sisäänmenoaukon halkaisija (normaali 25 cm vs. kiristetty 13 cm) ei vaikuttanut rysän sisälle uimiseen käytetyn ajan pituuteen. Nielun rakenne ei myöskään vaikuttanut kuhien karkaamiseen rysästä, sillä vain yksi kuha tuli pois rysästä nielun läpi mentyään. Tulosten perusteella oli selvää, että käytetyllä vihreällä LED-valolla ei ollut houkuttelevaa vaikutusta kuhille. Tutkimuksessa havaittiin lisäksi, että mikäli koeympäristöön ohjautui heikko veden virtaus rysärakenteiden sisältä kuhien vapautusalueelle, kuhat löysivät rysän nielulle nopeammin kuin koeympäristössä, jossa ei ollut vastaavaa virtausta. Siten rysän sisältä nielun läpi tulevalle pienellä veden virtauksella voi olla kuhia houkutteleva tai ohjaava vaikutus.

Tulosten perusteella kuhat olivat suhteellisen aktiivisia koko talvitestijakson ajan, minkä perusteella kuhia olisi mahdollista pyydystää rysillä myös kylmän veden aikana, mikäli kalat saadaan ohjattua tai houkutelua rysään. Rysän nielun läpi tulevan houkutusvirtauksen testaaminen luonnon ympäristössä voisi edistää kuhan talvirysäkalastuksen kehittämistä. Testiin voisi kytkeä talvirysän rakenteen, jossa nielun nousu alkaisi suoraan pohjan tuntumasta, jolloin rysän perä makaisi järven pohjalla. Tämä voisi edistää aivan pohjan tuntumassa liikkuvien kuhien ohjautumista rysään. Suuliina puolestaan ohjaisi pohjan yläpuolella liikkuvia kaloja alempana olevaan rysään

4.3.4. Mobiilirysä rannikolla

Markku Saiha (SAKL) ja Tapio Keskinen (Luke)

Rysäkehityshankkeen (Malen ym. 2023) tavoitteena oli tuoda sisävesillä kehitettyä rysäpyyntiosaamista rannikolle ja kehittää edelleen rannikon olosuhteisiin sopivaksi. Käytetyt rysät olivat kevyitä mobiilirysä ja siten helposti siirrettävissä. Perinteisistä rysistä malli eroaa vanteiden vähäisemmän määrän ja koentapussin suhteen. Kalastus tapahtui Reposaaren alueella

aikaisempaa matalammassa vedessä tavoitteena hyljevahinkojen vähentäminen. Tavoitteena oli selvittää, onko rysäpyynti kyseisellä toimintamallilla taloudellisesti kannattavaa.

Hankkeen ensimmäinen osa aloitettiin vuonna 2021, jolloin tuotiin parhaiden aiempien rysämallien rinnalle kevyemmät mobiilirysät, joiden mallina toimi järville kehitetty ja jo koeteltu rysätyyppi. P Toisen osahankkeen aikana oli tavoitteena luoda mobiilirysille niitä täydentävä strategia. Rysien toimivuutta voitiin edelleen parantaa, ja hyötysuhdetta kasvattaa logistiikkaa kehittämällä. Alueella on tunnettuja pyydyspaikkoja tarjolla monikertaiselle määrälle rysiä. Särki oli edelleen tärkein pyydettyvä laji, mutta saalisvalikoimaa voitiin monipuolistaa tuomalla mukaan norssirysät. Myös ahven on potentiaalinen kohde. Rysiä rakennettiin lisää neljä kappaletta samoilla mitoilla kuin viime vuonna. Tämän työn rinnalla pyydysten koentaa ja saaliin kuljetuksen logistiikkaa parannettiin ottamalla käyttöön nosturilla varustettu lautta, jolla saalishuiput voitiin tuoda satamaan vähemmällä koentamatkoilla ja kuluissa sekä työajassa säästettiin.

Hankkeen yhteistyökaloistajina toimi kaksi kalastajaa, jotka yhdessä huolehtivat sekä pyydysten rakentamisesta, että kalastuksesta. Kalastus jatkui teholtaan vastaavana ja uusia rysiä hankittiin neljä ja paunetteja neljä. Syvemmille rysille ja pauneteille oli voimassa oleva poikkeuslupa, ja uusille paikoille luvat haettiin yhteistyössä Porin kaupungin, ELY-keskuksen ja Metsähallituksen kanssa.

Kalastuksen kannalta [rysiän lasku 2022](#) tapahtui myöhässä, koska ajalehtivia jäälauttoja oli esteenä pari viikkoa siitä, kun avointa vettä olisi ollut rysiän laskuun. Tämä tarkoitti käytännössä myös sitä, että osa, ehkä jopa pääosa norssista ehti ohittaa rysäpaikat ja nousta jokeen. Rysiän rakentamiseen kului aikaa noin 500 tuntia, ja koska piirustukset sekä tekniset vaiheet oli koeteltu jo edellisenä vuonna, ei näissä tullut ongelmia.

Pyyntipäiviä tuli yhteensä 748 / 20 rysiä ja kokonaissaalis oli yli 33 tonnia, kun se edellisenä vuonna oli noin 20 tonnia / 11 rysiä. Rysiän teknisten muutosten tavoitteena oli myös estää vaelluskalojen jääminen pyydykseen, ja tämä toteutui odotetusti. Vapautettuja lohja ja taimeina oli 2022 vain yksi kumpaakin, sekä kuusi ankeriasta. Myös suuret kuhat ja siiat vapautettiin, ja näitä kertyi 41. Päätelmä on, että jos vaelluskaloja on pyyntialueella liikkunut ja uinut rysiään, ovat ne päässeet siltä helposti myös pois.

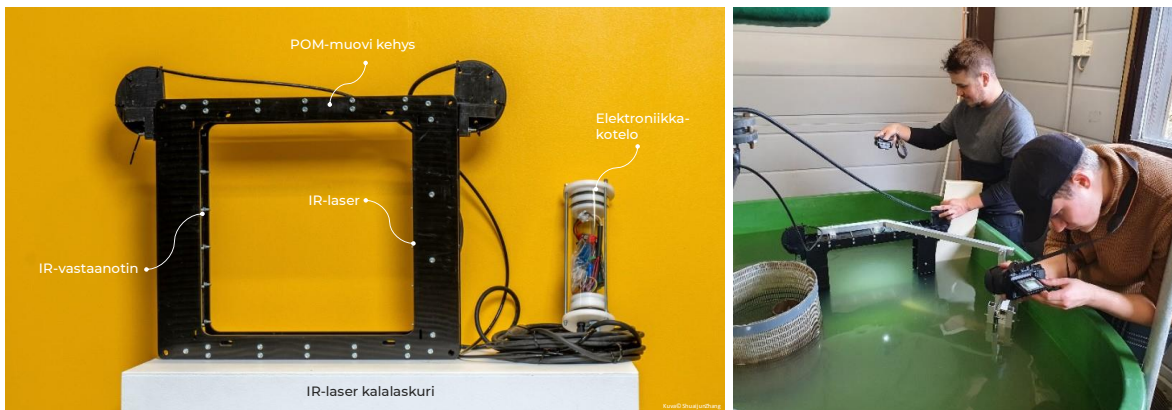
Toisen hankevuoden aikana toteutui myös kannattavuuden tavoite. Kaluston, etenkin veneiden koon kasvattaminen ei saaristossa tapahtuvaan kalastukseen ole perusteltua, ja nyt hankkeen aikana käytetyllä rysätyypillä ja määrällä, että veneillä saadaan riittävä kalamäärä yhdelle päätoimiselle kalastajalle ja toiselle osa-aikaiselle.

Lupaprosessin keventämiseksi ja nopeuttamiseksi on syytä rakentaa vakioitu malli, jotta jokainen kalastaja, rysämalli tai pyydyspaikka ei edellyttäisi pitkää ja työlästä prosessia. Nykyisellä kalastajamäärällä ja halukkuudella investoida rysiin ei ole riskiä ylikalastukseen särkikalojen osalta, ja norssin pyyntiä voisi lisätä moninkertaiseksi. Rajoittavaksi tekijäksi tulee markkinoiden ohella tiedossa olevat perinteiset pyydyspaikat, joissa on oletuksena kannattava kalastus. Jos kuitenkin kiinnostusta ja kysyntää on, voidaan uusia apajia selvittää varsin nopeasti, mutta kannattavan kalastuksen toteuttamiseen menee kuitenkin muutama pyyntikausi.

4.3.5. Laser-tekniikkaan perustuva kalalaskuri ponttonirysään

Esa Lehtonen, Roope Lehmonen, Jani Helminen (Luke) ja Albin Weckström (Aalto-yliopisto)

Rysänperän nieluun asennettava IR-laser –kalalaskuri (Kuva 19), joka toimii myös sameassa vedessä ja pimeässä. Laitetta on kehitetty vahtikoiran rinnalla Aalto-yliopiston design factoryn, Luken sekä ammattikalastaja Mikael Lindholmin yhteistyönä 2020–2022. Pyrkimyksenä on saada aikaan edullinen laskurilaitte, joka olisi sovellettavissa rysäkalastuksen lisäksi myös kalanviljelyn tarpeisiin.



Kuva 19. IR-laserit asennettuina vesitiiviin POM-muovikehikon sisään ja laitetestausta siioilla kalanviljelyaltaassa.

Laskuri rekisteröi rysään ja sieltä ulos uivien kalojen määrän ja välittää tiedon reaaliaikaisesti kalastajan puhelimeen. Tiedon avulla kalastajan on mahdollista optimoida koentakäyntien määrää ja säästää polttoainetta sekä työaikaa varsinkin silloin, kun rysä sijaitsee kaukana kotisatamasta. Laskurista on saatu hyviä alustavia kokemuksia testiolosuhteissa, mutta tuotantoversioon saattaminen vaatii vielä mm. Android-ohjelmiston koodin ja IR-lasereiden päivittämistä sekä testaamista meriolosuhteissa kameraseurannan kanssa ammattikalastajan yhteistyönä.

4.3.6. Hylkeen pyyntilaitte ponttonirysään, muovikalteri

Esa Lehtonen ja Roope Lehmonen (Luke)

Luke jatkoi syksyllä 2022 aikaisemmin suunnitellun ponttonirysään asennettavan hylkeiden pyyntilaitteen kehittämistä ja testaa kalastajien kanssa uusia rakenteita ja materiaaleja. Laitteesta on tehty tehokkaampi, kevyempi ja helpommin käsiteltävä. Pyyntilaitteen teräksinen sulkuportti voidaan nopeasti asentaa muovikalterikehikon yläosan kautta paikoilleen vasta tarvittaessa (Kuva 20). Tällä tavoin toteutettuna kalterilaitteisto ei hankaloita pyydyksen kuljetusta eikä pyyntiinvirittämistä merellä. Uudet super-lujat muovimateriaalit mm. PEH ovat tärkeitä käytettävyyden kannalta. Jos pyyntilaitte otettaisiin käyttöön kaikissa rysissä, se toisi helpotusta hyljeongelmaan, koska sen avulla poistettaisiin järjestelmällisesti juuri ne hallit, jotka vierailevat rysissä. Pyyntilaitteen kehitystyö jatkuu kaudella 2023 kalastajayhteistyönä.



Kuva 20. Muovikalteri kiinnitettynä ponttonirysän välipesän vanteeseen.

4.3.7. Ponttonirysän paineilmatoiminen hylkeenpyyntilaitte

Esa Lehtonen ja Roope Lehmonen (Luke)

Tässä kehitystyössä keskityttiin rysien ympärillä kalojen pyyntiin erikoistuneiden halli-lyksilöiden poistamisen tehostamiseen uudella teknisellä ratkaisulla. Testirysään asennettiin paineilmatoiminen kalteri mikä päästää hylkeen uimaan rysän välipesään, mutta porttikehikosta sisään uidessaan eläin laukaisee sulkeutuvan kalterin ja halli päättyy pinnalla olevaan hengitysaukkoon (Kuva 21). Kalterin sulkeuduttua kalastaja saa tästä tiedon kännykkäänsä GSM-hälyttimen välityksellä. Laukaisuyksikkö perustuu jo koeteltuihin perusratkaisuihin, mutta välipesänieluun asennetun laitteiston avulla on mahdollista pyydystää myös arempia halli-lyksilöitä, jotka eivät uskaltaudu uimaan rysänperän suulla olevalle laukaisukalterille (40 x 40 cm). Laittekehitys on toteutettu Arwell-Tekniikka Oy:n, Vire Labs Oy:n, Luken ja kaupallisen kalastajan Jarno Aaltosen yhteistyönä Raumalla.



Kuva 21. Hylkeen uudessa rysän välipesään se aktivoi porttikehikon dyneemalankoihin kytkeytyä lähestymiskytkimen ja kalteriportti sulkeutuu.

Paineilman käyttö on turvallinen ja aiempiin mekaanisiin ratkaisuihin verrattuna helpommin huollettava. Paineilmasovelluksen sarjatuotanto on jatkossa mahdollista sillä pääosa osista ja komponenteista on ostettavissa markkinoilta valmiina. Myös tämä laitteisto edellyttää teknisten yksityiskohtien jatkokehitystyötä yhteistyöyritysten ja kaupallisten kalastajien kanssa tulevalla EMKVR-ohjelmakaudella.

4.3.8. Hylkeenkestävä Combisteel havas ponttonirysään

Siika on arka laji eikä se mielellään ui muuta ympäristöä pimeämpään pyydyksen osaan. Paremmen kalastavuuden saavuttamiseksi ponttonirysän perä rakennettiin vuoden 2020 pilottitestaukselta varten uudentyypisistä, erittäin lujasta ja hylkeenkestävästä Combisteel-hapaasta (Kuva 22). Rakenteen suunnittelu toteutettiin loviisalaisen kaupallisen kalastajan Mikael Lindholmin ja Luken työryhmän yhteistyönä. Perinteisestä kaksikerrosrakenteesta luovuttiin ja näin saatiin yksikerrosrakenteen ja neliösilmämuotoon kiinnitetyn hapaan avulla lisättyä rysänperän tilavuutta ja valoisuutta. Myös perän ponttonien putkikehikkoa korotettiin, jotta luji-temuovinen koentakukalo voitiin nostaa riittävän korkealle vedestä saaliin tyhjennystä varten.



Kuva 22. Hylkeenkestävä Combisteel-havas koostuu solmuttomasta dyneemasta, jonka ytimenä ovat ruostumattomat teräslangat.

Syksyn 2020 pilottitestin kokemukset olivat lupaavia ja siikoja saatiin jonkin verran heti ensimmäisillä koentakeroilla. Rysänperän normaalia korkeampi rakenne kuitenkin hankaloitti koentaa ja alumiiniputkien rakenteita jouduttiin vahvistamaan ja testijakso keskeytettiin. Combisteel rysänperän rakenteiden yksityiskohdat edellyttävät vielä jatkokehitystyötä.

Pelkästään hylkeenkestävästä Combisteel hapaasta rakennettu rysänperä ei ole yhteistyökala- lastaja Lindholmin mukaan yksinään riittävä ratkaisu hyljeongelmaan vaan samanaikaisesti on myös käytettävä mobiilikarkotinta hylkeiden pitämiseksi poissa pyydyksen ääreltä häiritsemästä kalojen sisäänpääsyä.

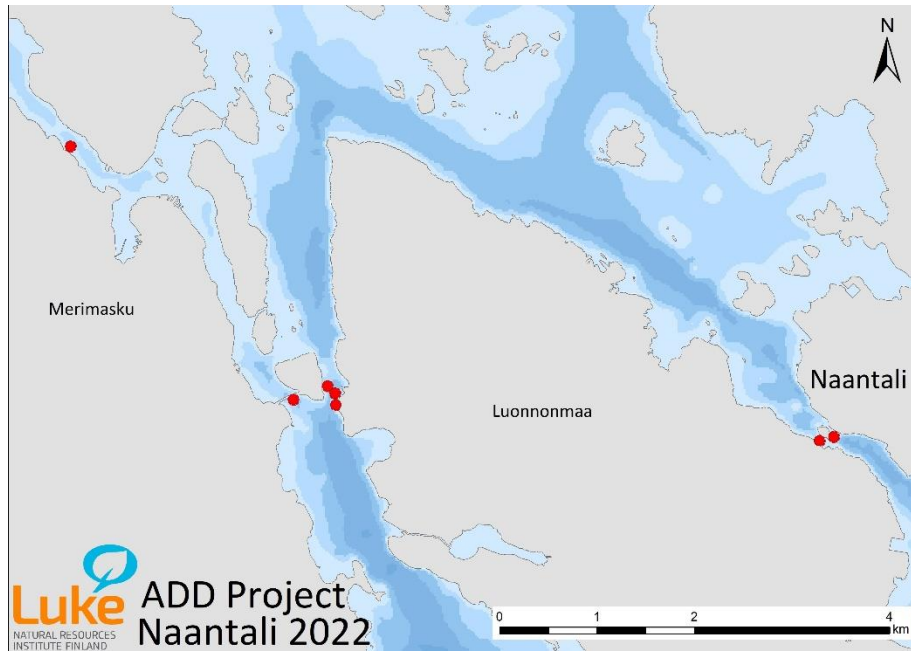
4.4. Hyljekarkottimet

Esa Lehtonen, Roope Lehmonen, Jani Helminen ja Petri Suuronen (Luke)

4.4.1. Naantalin karkotinhanke 2018–2022

Naantalin karkotinhanke käynnistyi vuoden 2018 syyskuussa, jolloin hyljekarkotinlautat ankkuroitiin Naantalinaukolle johtavien kolmen salmen (leveys 50–150 m) suulle, väyläalueiden ulkopuolelle (Kuva 23). Tarkoituksena on ollut estää hylkeiden pääsy verkkokalastusalueille. Karkotinlautat ovat olleet yhtäjaksoisesti ankkurointipaikoilla hankkeen alusta lähtien. Karkottimet on käynnistetty vuosittain keväisin heti jäidenlähdon jälkeen ja ne on kytketty tilapäisesti pois toiminnasta kesäjaksen (kesä-elokuu) ajaksi ja kalastuskauden alkaessa laitteet on taas käynnistetty uudelleen. Karkotinten vaatima sähkö tuotetaan aurinkopaneeleiden, tuuligeneraattoreiden ja metanolikäyttöisten polttokennolatureiden avulla (hybridijärjestelmä). Laitteiden ylläpidosta ja huollosta ovat vastanneet Luke ja yhteistyökala- lastajat.

Kalastajat ovat sitoutuneet raportoimaan ja pitämään kirjaa koentojen yhteydessä mahdollisista havaitsemistaan hylkeiden aiheuttamista vaurioista saaliskaloissa sekä verkkovaurioista. He ovat lisäksi valokuvanneet havaitut vauriot kännykkäkameroillaan ja toimittaneet ne Lu- kelle.



Kuva 23. Hyljekarkotinlaitteiden sijainnit Naantalinaukolle johtavien salmien suulla

Luke vuokrasi RaHyVa-hankkeelle skotlantilaiselta Ace Aquatec Ltd:ltä kolme US3 karkotinlaitteistoa syyskauden 2022 pilottijaksolle (syyskuu-joulukuu) niiden teknisen toimivuuden ja asennusteknisten kysymysten selvittämiseksi (Kuva 24). Kaksi uusimman teknologian laitetta asennettiin ammattisukeltajatiimin ja paikallisten toimijoiden avustuksella Särkängsalmen sillan pohjoispuolelle merenpohjaan, väyläalueen ulkopuolelle. Salmen leveys tuolla kohdalla on noin 200 metriä ja syvyys 12–13 metriä. Kolmas US3 yksikkö sijoitettiin Naantalin Raumakarin Luonnonmaan puoleiseen salmeen, jonka leveys on noin 60 metriä. Laitteissa on max 200 metrin pituinen vedenalaiskaapeli, jolla pohjassa oleva äänilähde saa 12 voltin virran maihin sijoitetulta verkkovirralla toimivalta ohjauksyksiköltä. US3 karkottimen lähetystaajuus on 8–11 kHz ja virrankulutus noin 100–150 W mutta kulutus vaihtelee asetusten mukaan esim. scram rate. Laitteisto toimii satunnaistetuilla äänipulsseilla, joiden avulla estetään hylkeiden tottuminen karkotinääneen. Laitteiston keskeytyksetön toiminta on varmistettu erillisellä akustolla mahdollisten sähkökatkosten varalta ja karkottimen kaikkia perusasetuksia on mahdollista seurata ja säätää verkkoyhteyden kautta.



Kuva 24. Ace Aquatec US3 hyljekarkotinlaitteiston ohjausyksiköt

Lautoille sijoitettujen karkottimien (Otaq Sealence 3 &4) on todettu JMPAJALA Oy:n, Syken ja Luken yhteistyönä hydrofoniloggereilla tekemissä vedenalaismittauksissa tuottavan heinäsiirran sirtystä muistuttavan noin kolmen sekunnin kestoisen signaalin keskimäärin noin viiden sekunnin välein. Merenpohjan läheisyyteen ankkuroitujen US3 karkotinten signaalin kestoksi on mitattu noin 1–4 sekuntia ja se kuuluu keskimäärin noin 40 sekunnin välein. US3 laitteiston tuottama korkeataajuinen ääni muistuttaa lähinnä hiirenkarkottimen vinkaisuja. Karkotinlaitteiden signaalien lähetyksessä on taukoja, joiden kesto vaihtelee. Molempien valmistajien karkottimissa on ns. soft-start toiminto, joka käynnistää laitteen hitaasti ja mahdollistaa hylkeen siirtymisen pois karkottimen lähettyviltä ennen sen kytkeytymistä täydelle teholle.

Äänen kulkuun vedessä vaikuttavat äänen taajuuden lisäksi vesialueen pohjan muoto ja laatu. Vuodenajan mukaan vaihtuvalla veden lämpötilalla ja sen epätasaisella jakaumalla on suuri merkitys äänen etenemiseen, myös äänilähteen paikalla on merkitystä. Etäisyyden kaksinkertaistuksessa teoreettinen vaimennus on -3 dB. Mittauksien mukaan karkotinsignaalin voimakkuus on useimmiten pintavedessä korkeampi kuin syvemmillä, tämä johtunee pohjan muodosta. Harmaahylkeen kuulo on herkimmillään 20–25 kHz taajuusalueella.

Tähänastiset kokemukset karkottimista ovat olleet rohkaisevia ja pääosin positiivisia. Hylkeiden repimien saaliskalojen määrä on vähentynyt oleellisesti ja verkkoihin syntyneet repeytyvät ovat olleet vähäisiä verrattuna erittäin hankalaan hyljevahinkotilanteeseen ennen karkotinten käyttöönottoa. Myös kaloja karkottava vaikutus pyyntialueilla on samalla ollut aiempaa

vähäisempää. Karkottimet eivät kuitenkaan takaa täydellistä suojaa hylkeiltä, sillä etenkin loppusyksyllä vesien viiletessä kalastajat ovat havainneet yksittäisiä harmaahylkeitä Naantalinaukolla sekä joitakin hyljevahinkoja saalissa ja verkoissa. Saattaa olla mahdollista, että tietyt yksilöt oppivat esimerkiksi uimaan pää pinnalla karkotinten ohitse. Tällaisesta käyttäytymisestä ei kuitenkaan ole havaintoja. Myös korkeiden äänitaajuuksien kuuleminen on tietyillä yksilöillä saattanut heikentyä eivätkä ne täten reagoi karkotinääneen toivotulla tavalla.

Hyljekarkotintutkimusta Naantalin alueella on edelleen tarve jatkaa kalastajayhteistyönä 2023 kaudella karkotinlautoilla (Kuva 25) sekä pohjan läheisyyteen ankkuroitavilla Ace Aquatec US3 laitteilla. Karkotinten vuokraaminen pitkäkestoisissa tutkimushankkeissa ei ole taloudellisesti järkevä vaihtoehto. Vuokratut US3 karkottimet on tarpeen ostaa hankkeen jatkokäyttöön.



Kuva 25. Karkotinlaitteisto sähköntuottolaitteineen ponttonilautalla Naantalin Särkäsalmessa

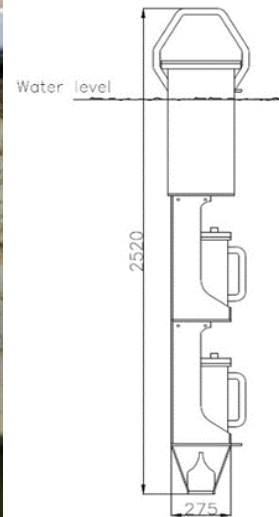
4.4.2. Hyljekarkottimen käytettävyyden ja tehokkuuden testaus rysäparivertailuna

Esa Lehtonen, Roope Lehmonen, Joel Kostensalo, Mika Kurkilahti ja Petri Suuronen (Luke)

Itämeren harmaahyljekannan nopean kasvun myötä hylkeiden aiheuttamat saalistappiot ja pyydysvauriot ovat jatkuvasti lisääntyneet rannikkokalastuksessa. Näitä vahinkoja on yritetty lieventää monilla tavoilla, kuten pyydysten materiaalien ja rakenteen muutoksilla. Kaikki ratkaisut ovat osoittautuneet riittämättömiksi, vaikka ne ovat jonkin verran auttaneet vähentämään hyljevahinkoja. Akustisilla karkotuslaitteilla on viime vuosina saatu muun muassa Skotlannissa lupaavia tuloksia hylkeiden karkottamisessa kalanviljelyaltaiden välittömästä läheisyydestä.

Testasimme vuosina 2020 ja 2021 hyljekarkottimien käytettävyyttä ja tehokkuutta lohen rysäkalastuksessa yhteistyössä 13 kaupallisen kalastajan kanssa. Kalastajat olivat Selkämeren ja Suomenlahden rannikolta. Mukana olleilla kalastajilla oli useimmissa tapauksissa kaksi ponttoniryysää, joista toinen oli varustettu karkottimella ja toinen oli ilman. Kalastajat siirsivät karkottimen viikon välein rysästä toiseen, jotta rysäpaikan vaikutus kumoutuisi tuloksissa. Kalastajat pitivät myös koentakohtaista saalispäiväkirjaa ja kirjasivat kaikki hyljevahingot.

Tutkimuksessa testattiin kahta erilaista karkotintrakaisua. Toisessa ratkaisussa hyljekarkotin oli asennettu mereen ankkuroidulle lautalle ja karkotin sai tarvitsemansa sähkövirran lautalle asennettujen aurinkopaneelien ja tuuligeneraattorin avulla. Toisessa ratkaisussa karkotin oli asennettu PE-muovista tehtyyn koteloon, jossa oli sisällä akut ja karkottimen säätöyksikkö (Kuva 26). Käytämme tällaisesta karkottimesta nimitystä ”mobiili-karkotin”, koska sen siirtäminen paikasta toiseen on huomattavasti helpompaa kuin lautan siirtäminen. Kuvassa 2 näkyy karkottimen sijoituspaikka rysän vierellä (karkotin merkitty tähdellä) (Kuva 27).



Kuva 26. Mobiili-karkotin veneen laidalla (Kuva: Esa Lehtonen). Oikealla olevassa piirroksessa mobiili-karkottimen perusrakenne, mitat ja asettelu mereen, jolloin vain laitteen ylin osa on näkyvissä pinnalla (piirros Modul Plastic Oy).



Kuva 27. Hyljekarkotin sijoitettuna rysän nielujen lähelle, rysän ulkopuolelle. Karkottimen tehollinen toimintasäde oli noin 45 metriä. (Kuva: Esa Lehtonen)

Vaikka saalisvaihtelu oli tyypillisen suurta, tulokset osoittavat selkeästi, että karkottimella varustetulla rysällä kalastaja voi odottaa saavansa oleellisesti enemmän lohia kuin ilman karkotinta. Kahden pyyntikauden aikana lohisaalis oli keskimäärin 64 prosenttia suurempi niissä rysissä, joissa oli karkotin. Tulokset viittaavat siihen, että kun rysässä on karkotin, hylkeet eivät pysty yhtä tehokkaasti estämään lohien uintia rysään kuin sellaisissa rysissä, joissa sitä ei ole.

Osittain tulos voi myös liittyä siihen, että karkottimella varustetusta rysästä hylje ei pysty yhtä helposti syömään kaloja eikä viemään niitä pois rysästä.

Tutkimuksen johtopäätöksenä toteamme, että lohen rysäkalastuksessa hyljekarkotin on hyödyllinen ja taloudellisesti kannattava keino hylkeiden aiheuttamien saalishäviöiden vähentämiseksi (olettaen että kalastaja saa vähintään 50 % investointituen karkottimien hankintaan). Lisäksi tässä tutkimuksessa kehitetty mobiilikarkotin tarjoaa käytännöllisen ratkaisun. Mobiilikarkotin on helppo kuljettaa veneessä ja kiinnittää pyydykseen.

Luken tarkoitus on edelleen kehittää mobiili-karkotinta. Siitä pyritään tekemään aikaisempaa kevyempi ja laite voidaan mahdollisesti myös varustaa pienellä aurinkopaneelilla, jolloin akun vaihtoväli pitenee oleellisesti varsinkin kesäaikaisessa kalastuksessa. Nykyisessä versiossa akut on vaihdettava noin neljän päivän välein. Akut voidaan vaihtaa merellä eli laitetta ei sitä varten tarvitse tuoda maihin.

Kiitos tutkimuksessa mukana olleille kalastajille sekä hankkeen yhteistyöyrittäjille merkittävästä panoksesta karkotinsovellusten kehitystyössä (Arwell-Tekniikka Oy, Modul Plastic Oy, Mapon Finland Oy, Water and Marine Group Oy, Scandi Net Oy). Karkotintien vedenalaismittaukset toteutettiin Suomen ympäristökeskuksen ja JMPajala Oy:n yhteistyönä.

4.4.3. Autonomisesti liikkuva hyljekarkoitin

Kalanpyydyksessä tai kalanviljelyssä käytettävässä verkkoaltaassa tiettyyn paikkaan sijoitetun ja korkeataajuista ääntä lähettävän hyljekarkoittimen avulla voidaan vähentää hylkeiden aiheuttamia vahinkoja. Karkoittimen toimintasäde on kuitenkin rajallinen (45–50 m) ja karkoittimien hinta korkea, joten ratkaisuksi on esitetty autonomisesti liikkuvaa hyljekarkoitinta, jonka avulla hylkeitä voidaan karkottaa laajalta alueelta pyydysten tai verkkoaltaiden lähetyviltä yhdellä laitteella.

Projektissa suunnitellaan ja toteutetaan uusinta teknologiaa hyödyntävä laite ("Vahtikoira"), joka kykenee toimimaan vaihtelevissa meriolosuhteissa ja jonka yhtäjaksoinen toiminta-aika on useita viikkoja ja huoltotarve vähäinen. Projektin ensimmäisessä vaiheessa suunniteltiin ja rakennettiin autonomisesti liikkuvan hyljekarkotinaluksen prototyyppi, josta saatiin testeissä positiivisia kokemuksia (Kuva 28). Samalla havaittiin myös puutteita erityisesti aluksen merikelpoisuudessa ja lyhyessä toiminta-ajassa, joten syyskuussa 2022 aloitettiin projektin jatkokehityshanke yhteistyössä Aalto-yliopiston kanssa. Laitteen kehitys eteni loppuvuoden 2022 aikana ja projektissa työskentelevät diplomityöntekijät ovat kehittäneet ja parantaneet useita laitteen eri osa-alueita. Teknisellä puolella akustoa, virrantuotantoa sekä propulsiotekniikkaa on optimoitu. Uusi 4G-verkon yli toimiva ohjailulaitteisto on otettu käyttöön ja testattu varmatoimiseksi sellaisella alueella, missä on hyvät tietoliikenneyhteydet.



Kuva 28. Vahtikoiran prototyyppi Mark-I, jota testattiin merellä syksyllä 2021.

Energiankulutusta on jo nyt saatu optimoitua uusien komponenttien sekä parannellun ohjainyksikön avulla huomattavasti ensimmäiseen versioon verrattuna. Lisäksi laitteen laskennallisen energiankulutuksen ja Nasan satelliittidatasta mallinnettavan aurinkosäteilyn määrän perusteella on tehty laskelmat järkevimmistä energiantuotantovaihtoehdoista. Valittavana on aurinkokenno, metanolikäyttöinen polttokenno sekä näiden kahden yhdistelmä. Näille vaihtoehdoille on mallinnettu sopivaa akun kokoa, aurinkokennon kokoa sekä polttokennon kulu- tusta. Laskujen perusteella todettiin, että pelkästään aurinkopaneelilla ei voida tuottaa riittä- vää energiamäärää syksyisin, vaan polttokenno on joka tapauksessa pakollinen Vahtikoira II:n toiminnalle muulloin kuin kesäaikana. ”Vahtikoira” eteni Luken ja Aalto-yliopiston yhteistyönä Kalatalouden 2022 Innovaatiokilpailun finaaliin ja sai laajaa näkyvyyttä.

Tällä hetkellä kokonaisuudesta kasataan toimivaa pakettia ja sovitetaan se optimoituun run- koon keväällä alkavia meritestejä varten. Projekti jatkuu vuoden 2023 loppuun saakka, jolloin tavoitteena on tuotantokelpoinen laite.

4.5. Verkkokalastuksen tekniikan kehittäminen

Tapio Keskinen ja Petri Suuronen (Luke)

Kuha on kaupallisen sisävesikalastuksen taloudellisesti tärkein saalislaji ja saaliista 90 % saa- daan verkoilla. Pääosa tästä saaliista saadaan talvella. Verkkokalastuksen tehokkuutta paran- tamalla saadaan kalastuksen kannattavuus nousemaan. Tehokas verkkojen saaminen jään alle pyyntiin on tärkeää erityisesti kuhan verkkopyynnissä, koska parhaat saaliit saadaan usein juuri alkutalvesta. Verkkojen laskun ja koennan tehostaminen mahdollistaa aiempaa suurem- man kalastajakohtaisen verkkomäärän käytön ja täten lisää kannattavuutta. Tusalassa tehtiin yhteistyötä vuosina 2018–2019 Lappajärvellä toimivan Seppari Oy:n kanssa, joka on kehittänyt ratkaisuja verkkokalastuksen tehostamiseksi niin avovesi- kuin talvipyyntissäkin.

Talviverkkopyynnin kehityskohteita olivat verkon uittaminen jään alle, koneellinen koenta ja työskentelyolosuhteet. Verkkojen uittamiseen jään alle testattiin erityyppisiä koneellisia rat- kaisuja. Osassa ratkaisuissa verkko irrotettiin jään alla uittokoneesta, jolloin se oli kiinni aino- astaan laskuavannon päästä. Tässä toimintamallissa ei tarvita kuin yksi avanto, josta verkot koetaan ja lasketaan. Uittokone vedetään takaisin verkonvetokoneella. Kokeilussa oli myös

kääntöpyörä, jolloin päätyavannolla on rissapyörä, jonka kautta naru kulkee ja kokeminen voidaan tehdä yhdeltä avannolta. Verkon nostaminen tapahtuu vetokoneella lämmitetyssä kopissa. Koppia hinataan moottorikelkalla tai mönkijällä. Vetokone vetää verkkoa ainoastaan yläpaulasta, jolloin kalojen irrottaminen on sujuvaa. Verkkoa voidaan tarvittaessa ohjata vesisuihkulla. Kahden vetokoneen yhtäaikaisella käytöllä voidaan toimintaa entisestään tehostaa.

Vastaavasti avovesikalastuksessa veneeseen kiinnitetty vetokone hoitaa verkon nostamisen, jolloin kalastaja pystyy työskentelemään istuen, tehtävänään kalojen irrotus ja veneen hallinta. Vetokoneeseen voidaan integroida painepesuri, mikä avovesipyynnissä on usein tarpeen verkkojen likaantumisen vuoksi. Samaa vetokonetta voidaan käyttää sekä kesä-, että talvikalastuksessa, ja se sopii myös esimerkiksi katiskoiden nostoon ja verkkojen selvittely- ja puhdistustyössä käytettäväksi. Tukalan tuella sekä talvi- että avovesikauden verkkokalastusmenetelmät kehitettiin valmiiksi ja niistä tuotettiin esittelyvideot. Menetelmiä esiteltiin Tukalan työpajoissa, TV:ssä ja kalatalouden innovaatiopäivillä.

Verkkojen uittamiseksi jään alle on olemassa useita eri sovelluksia, mutta kaupallisten kalastajien käyttöön soveltuvalla laitteella on olemassa edelleen tarve. Talvella 2022–2023 aloitettiin kalastaja Aapo Viinamäen kanssa yhteistyö tällaisen laitteen kehittämiseksi. Kyseisellä kalastajalla on pitkä kokemus erityyppisten verkonvientilaitteiden ja -koentaratkaisuiden kehittämisestä. Tavoitteena on kehittää helposti käsiteltävä laite, jolla voidaan uittaa 60 m pitkä verkko jään alle (<https://youtu.be/074AoWaLXnY>). Tavoitteena on myös laitteen kaupallinen valmistus, jota pyritään edistämään julkaisemalla laitteen piirustukset.

4.6. Troolisäleikkö sisävesien troolikalastuksessa

Niilo Valkonen (Future Missions Oy)

Tukalan osarahoittamassa *Lajittelusäleikkö troolikalastuksessa sisävesillä* -hankkeessa jatkettiin aiempien säleikkökehittämishankkeiden työtä ja valmistettiin lajitteleva välikappale muikun troolikalastukseen. Lajittelusäleikkö mahdollistaa järvilohien ja -taimenien poistumisen pyydyksestä vedon aikana. Pienet saaliskalat (muikut) ohjautuvat lajittelusäleikön läpi troolin perälle ja suurempikokoiset, sivusaaliina saatavat kalayksilöt (mm. lahna, kuha) ohjautuvat erilliseen saalispussiin. Hanke toteutettiin kaksiosaisena siten, että kehitysvaihe toteutettiin 2020–2021 (Valkonen 2023a) ja tutkimusvaihe vuonna 2022 (Valkonen 2023b).

Kehittämävaiheen koekalastuksissa käytetyn pyydyksen ja lajitteluvälikappaleen valmisti tanskalainen Strandby Net A/S (Cosmos Trawl A/S) hankkeessa määriteltyjen vaatimusten ja mitoitusten perusteella. Lajitteluvälikappaleen rakenteen kehittämistä jatkettiin koekalastusten edetessä. Tutkimusvaiheen koekalastuksissa pyydyksenä käytettiin Oy Lindeman AB:n valmistamaa troolia. Välikappaleelle suoritettiin Tanskassa virtausallaskoe, jonka avulla dokumentoitiin pyydyksen toimivuus ympäristössä (Kuva 29). Lajitteluvälikappaleeseen suunniteltiin irrotettava ja vaihdettava poistumisikkuna, joten sen rakennetta pystyttiin paremmin muokkaamaan koekalastusten edetessä.



Kuva 29. Lajitteluvälikappaleen säleikköosa, poistumisikkuna ja sivusaalispussi kuvattuna virtausaltaassa Hirtshalsissa Tanskassa.

Lajitteluvälikappaletta testattiin kaupallisten kalastajien avustuksella tehdyillä koekalastuksilla, joissa tavoitteena oli videokuvauksen avulla selvittää poistumisikkunan kautta pakenevien muikkujen suhteellista määrää, sivusaaliina saatavien eri kalalajien käyttäytymistä välikappaleen sisällä ja niille tarkoitetun sivusaalispussin toimivuutta, sekä välikappaleen käytettävyyttä käytännön kalastustilanteissa (Kuva 30).



Kuva 30. Välikappale ja vedenalaiskamerat valmiina koekalastukseen.

Kalastajien kokemukset lajitteluvälikkappaleen käytettävyydestä ja vaikutuksista pyytävyyteen olivat positiivisia. Lajitteluvälikkappaleen ei havaittu lisäävän vetovastusta ja kalastajien kokemuksen mukaan välikappaleen liittäminen koekalastuksissa käytettyyn trooliin pikemminkin kevensi pyydyksen vetoa. Pyydyksen ja välikappaleen välinen mitoitus ja niiden liittäminen toisiinsa koettiin viimeisimmässä versiossa erittäin onnistuneeksi. Aiempiin koekalastusjaksoihin verrattuna läpivirtaus välikappaleen sisällä oli parempaa ja muikkujen parveutuminen pyydyksen sisällä vähäisempää, huolimatta aiempaa suuremmista saalismääristä. Lajitteluvälikkappaleen käytöllä ei ole merkittäviä vaikutuksia pyydyksen käytettävyyteen.

Eri kehittämisvaiheiden tulosten yhteenvetona voidaan todeta, että lajitteluvälikkappale on pyydykseen oikein mitoitettuna ja hyvin suunniteltuna mahdollista saada toimimaan siten, että järvilohet ja -taimenet poistuvat siitä itsenäisesti vedon aikana, pyydyksen vetovastus ei lisäännä, pyydyksen käytettävyys ei merkittävästi muutu, muikkusaalis ei heikkene ja kaikki sivusaaliina saatavat suurempikokoiset yksilöt lajittuvat erilliseen saalispussiin.

4.7. Kauko-ohjattava nuottakelu

Tapio Keskinen (Luke)

Muikun koneellisessa talvinuottauksessa on perinteisesti ryhmään kuulunut 2–3 henkilöä. Jotkin kalastajat ovat kuitenkin ryhtyneet harjoittamaan talvinuottausta myös yksin, jolloin työvoiman tarve ja -kustannukset ovat luonnollisesti pienemmät ja kannattavuus mahdollisesti parempi. Yksin nuottaaminen on kuitenkin teknisesti vaativampaa ja työturvallisuus heikompa kuin useamman henkilön ryhmässä. Ääritapauksessa riskinä on, että kalastaja sotkeutuu nuottaan ja jatkuva veto vetää hänet jään alle. Mikäli nuotan kelauslaite (nuottakelu) olisi kauko-ohjattava, niin nuotta olisi mahdollista pysäyttää laskuavannolta esim. vetoköysien sotkeentumisen vuoksi.

Kauko-ohjattavan nuottakelun kehittäminen aloitettiin kuusamolaisen Tmi Pekka Kajavan kanssa 2019. Valmiilla ratkaisulla pystyy yksi henkilö hoitamaan talvinuotan laskun ja noston. Mikäli nuotan laskun aikana tulee tarve pysäyttää veto, voidaan se tehdä kauko-ohjauksella. Valmista laitetta on esitelty Kuusamossa SSAK:n vuosikokouksen yhteydessä 2022 ja huhtikuussa 2023 Puruvedellä.

4.8. Suomen silakan- ja kilohailinkalastuksen tilanneselvitys

Markku Saiha (SAKL)

SAKL toteutti vuonna 2020 haastattelututkimuksena [kartoituksen](#) silakkaa ja kilohailia troolavien alusten toiminnasta ja tulevaisuudennäkymistä (SAKL, 2021). Haastatteluun saatiin 24 alusta 29:stä troolarista. Tonnistosta suomalaisessa omistuksessa oli 41 % ja alusten keski-ikä on reilut 30 vuotta. Tulevaisuuden suunnitelmissa uhkakuvina olivat kiintiöt ja silakan hinta. Siitä huolimatta muutamat yritykset olivat suunnittelemassa uuden aluksen hankintaa tavoitteena nostaa silakan laatua. Kotimaisen kalan edistämishjelmassa mainittua tavoitetta silakan elintarvikekäytön viisinkertaistamisesta vastaajat pitivät kannatettavana, mutta epärealistisena. Ongelmina nähtiin kiintiöt ja se, että elintarvikesilakkaa joudutaan purkamaan ulkomaille, koska Suomessa ei ole kapasiteettia ottaa vastaan pientä silakkaa ja kilohailia.

4.9. Kalastusaluksien uudet vähäpäästöiset energiaratkaisut

Niklas Rönning (Oy Ove Rönning Ab) ja Kim Jordas (SAKL)

Suomen ammattikalastajien liitto ry teetti [esiselvityksen](#) suomalaisten kalastusalusten sähköistämismahdollisuuksista tai käyttää vaihtoehtoisia polttoaineita osana Tukala-ohjelmaa. Selvityksen lähtökohdaksi oli kartoittaa kalastusaluksien nykytilannetta ja miettiä mahdollisia ratkaisuja, joilla tulevaisuuden alukset voisivat olla energiatehokkaampia sekä selvittää mikä on teknologian kehitysaste tänä päivänä.

Haasteena on Suomen tavoitteet vähentää hiilidioksiinipäästöt 60 % vuoteen 2030 ja olla hiilineutraaleja vuonna 2035. Myös suomalaisen kalastusaluskannan pienuus ja ikä tuovat mukanaan erittäin suuren haasteen ja kalastusyritysten korkea keski-ikä tulee vaikuttamaan mahdollisuuksiin tulevaisuuden investointeihin.

Käytössä olevista teknologioista ja energiamuodoista tarkasteltiin sähkö, metanoli, vety, ammoniakki sekä muita bio- ja synteettisiä polttoaineita. Selvityksessä esitetään muutamia esimerkkiratkaisuja eri alustyypeille ja havainnollistettiin myös niiden kustannusvaikutuksia. Tämän esiselvityksen tarkoitus ei ollut laajemmin analysoida yksittäisiä ratkaisuja, vaan antaa yleiskäsityksen vaihtoehdoista, olemassa olevasta tekniikasta sekä kehityssuunnista. Esiselvityksessä esiteltiin myös muutamia esimerkkejä toteutuneista projekteista lähialueella ja maailmalla.

Mitään vakioratkaisuja ei esitetä, mutta tuodaan esille, että kaikki ratkaisut vaativat suuria investointeja ja myös vaihtoehtoisten polttoaineiden hinnat ovat, ainakin tällä hetkellä, huomattavasti korkeammat kuin bensiinin ja dieselin. Sähkökäytön suhteen voidaan saada säästöjä energian hinnassa, mutta tämä vaatii myös latausinfrastruktuurin kehitystä. Akkutekniikan suhteen tarvitaan myös kehitystä, koska tällä hetkellä akkujen paino ylittää, ainakin pienempien aluksien/veneiden kantavuuden. Maailmalta löytyy joitain esimerkkejä ratkaisuihin, mutta olisi erittäin tärkeää myös kehittää ratkaisuja, jotka on räätälöity ja soveltuva suomalaisen kalastukseen.

Vaikka esiselvityksessä todetaan, että nykyisten kalastusyritysten mahdollisuudet tehdä suuria investointeja uuteen energiatekniikkaan ovat hyvin rajoitettuja, toteamme kuitenkin, että kehitys päästöttömään energiankäyttöön myös kalataloudessa on pakko toteuttaa. Jotta kalastusyrityksillä olisi ylipäänsä mahdollisuuksia sopeutua uusiin vaatimuksiin, tulisi mahdollisimman nopeasti aloittaa laajempi kehitystyö, jotta saadaan ratkaisuja, jolla voidaan turvata elinkeinon jatkuvuutta, Suomen huoltovarmuutta ja kotimaisen kalan saatavuutta.

Esiselvityksessä todetaan myös, että vaikka on hyvin tärkeää luoda uusia ratkaisuja ja kehittää nollapäästöisiä kalastusaluksia, koko kalastuksen ja vesiviljelyn hiilijalanjälkeä tulisi myös huomioida tässä keskustelussa. Mielestämme on muutamia avainkysymyksiä, joita on tarkasteltava, kun mietimme kalastuselinkeinojen ympäristövaikutusta. Voidaanko tehostaa ja kehittää koko elinkeinon energiatehokkuutta? Missä kalat pyydystetään ja missä ne jalostetaan ja kulutetaan? Saadaksemme tukea näiden kysymysten vastauksille, Suomen kalatalouden energiasiirtymälle tulisi mahdollisimman pian laatia konkreettinen tiekartta.

5. Vaikuttavuus ja uudet tietotarpeet

5.1. Työpaketti 1: Tutkimuksen ja kalastajien väliset verkostot ja tiedon yhteistuotanto

Työpaketissa oleellisin osa oli tutkimuksen ja kalastajien välinen verkostoituminen ja keskinäisen luottamuksen sekä vuorovaikutuksen parantaminen. Työpajoissa ja lukuisissa muissa tapaamisissa sekä rannikolla että sisävesillä käytiin kalastajien kanssa läpi kalastuksen keskeisiä ongelmia sekä tutkimuksen keinoja tuottaa ratkaisuja. Samalla myös kalastajien keskinäinen tiedonvaihto lisääntyi. Tukalan tilaisuuksiin osallistuneiden kalastajien kanssa vuorovaikutus tutkimuksen kanssa pääsääntöisesti parani, mutta silti iso osa kaupallisista kalastajista jäi vielä Tukalan tiedotuksen ja toimenpiteiden ulkopuolelle.

Tukala osallistui sekä silakan/kilohailin että muikun MSC-sertifiointiprosesseihin. Sivusaalis-tarkkailu silakkatrooleilla kärsi koronasta, jonka vuoksi tarkkailumatkoja ei saatu toteutettua suunniteltua määrää. Vuonna 2022 Luke ulkoisti troolitarkkailun, mikä hankaloitti tarkkailua. Kohonnut polttoaineen hinta vähensi troolausmatkoja, mikä myös osaltaan hankaloitti tarkkailun toteutusta. Tästä huolimatta Tukalan osuus oli olennainen sertifioinnin edellyttämän seurannan toteuttamisessa. Koska EU-tiedonkeruun sivusaalisseuranta on monilta osin identtinen MSC-sertifikaatin edellyttämän seurannan kanssa, näitä yhdistämällä saatiin huomattavia synergiaetuja. Saimaan alueen muikunkalastuksen MSC-sertifiointiprosessi on ollut käynnissä jo useita vuosia. Tukalan puitteissa Jyväskylän yliopisto selvitti muikkukantojen geneettistä koostumusta kohdealueella. Vaikka varsinainen MSC-sertifiointi ei toteutunutkaan, tämä työ poiki jatkohankkeen Saimaan alueen muikun kalastuksen kestävyysarvioinnista.

Lupapolitiikka aiheuttaa erityisesti sisävesillä ongelmia kaupalliselle kalastukselle. Tiedon yhteistuotantoa ja sen soveltamista kaupallisen kalastuksen lupamahdollisuuksien helpottamiseen toteutettiin Jyväskylän yliopiston ja Luken hankkeissa. Taustatietoina käytettiin osin Tukalan rahoituksella tehtyä muikku- ja siikakantojen seurantaa ns. intensiivijärvillä sekä saalis-potentiaaliarvioita. Kohdealueena olivat alkuvaiheessa kolme esimerkkijärveä, joilla pyrittiin helpottamaan kaupallisen kalastuksen mahdollisuuksia. Vastaanotto sekä kalastusoikeuden haltijoiden että kalastajien puolelta oli positiivinen ja molempien osapuolten välille syntyi hyvä keskusteluyhteys. Vaikka toiminta kohdistui tässä vaiheessa ainoastaan kolmen järveen ja vaikuttavuus jäi näiltä osin pieneksi, niin toimintamalli havaittiin hyväksi. Mallia voidaan soveltaa järvikohtaisesti, jolloin luonteva toimija on kalatalousalue. Kokonaisuutena tämä on hyvä osoitus siitä, miten tieteellisen tiedon soveltaminen käytäntöön kalastajien tuottaman tiedon pohjalta voi helpottaa kaupallisen kalastuksen lupaongelmia ja auttaa arvioimaan kalastuksen ekologista kestävyttä.

Päivittyvällä sisävesikalastuksen kehittämisohjelmalla on pyritty jäsentämään sisävesikalastuksen tilaa, ongelmia ja ratkaisuja Tukalan toimenpiteiden suunnittelun ja ohjaamisen pohjaksi. Koska sektori on hyvin hajanainen, niin menetelmien, olosuhteiden ja pyydettyjen lajien suhteen, keskeisten ongelmien löytäminen on haasteellista. Kehittämisohjelma on kuitenkin helpottanut sekä suunnittelutyötä ja toimien kohdistamista Tukalassa sisävesien osalta, että kommunikointia kalastajien suuntaan. Koska ohjelma on laadittu yhteistyössä sisävesikalastajien kanssa, on jo pelkkä laatimisprosessi edistänyt verkostoitumista.

Sisävesien taloustutkimus oli pilottiluonteinen kokeilu jäsentää sisävesikalastuksen taloudellisia tunnuslukuja Tukalan rahoituksella. Pilotoinnin tuloksena kaupallisen sisävesikalastuksen taloustiedot julkaistaan nykyään osana Luken kalatalouden kannattavuustilastoa ja kalatalouden toimialakatsausta. Näin saadaan aiempaa parempi käsitys kaupallisen sisävesikalastuksen taloudellisesta merkityksestä sekä taustatietoa esim. kannattavuuslaskelmien tekoa varten.

Pienen kalan koneellinen perkaaminen kannattavasti on ollut ongelma erityisesti muikun osalta. Tukalassa ongelmaa lähestyttiin kahdelta suunnalta; kehittämällä tehokasta automaattisyöttölaitetta suuren kapasiteetin koneeseen ja toisaalta suunnittelemalla edullista perkuukonetta pienelle kalastusyritykselle pienten kalamäärien käsittelyyn. Molemmissa oli tavoitteena taloudellisen kannattavuuden parantaminen ja pienikokoisen kalan saaminen markkinoille nykyistä paremmin.

Kerimäen automaattisen syöttölinjankehitystyötä häiritsi korona, joka esti Peruzan teknisen henkilökunnan matkustamisen Suomen ja Latvian välillä. Tästä syystä aikataulu venyi suunnitellusta. Laittekokonaisuutta ei saatu hankeen aikana valmiiksi, vaan jatkokehitys jäi Kerimäen Kalatalo Oy:n vastuulle. Pienelle kalastusyritykselle soveltuvan perkuukoneen kehittämistyöstä ei saatu tarjouskilpailussa yhtään vastausta. Tukala ei tältä osin onnistunut ainakaan hankkeen aikana ratkaisemaan ensimmäisen asteen jalostuksen ongelmia pienen kalan osalta.

5.2. Työpaketti 2: Kalojen vierasaineiden ja vesiympäristön tilan seurantojen kehittäminen

TUKALA-hankkeen käyttösuunnitelman mukaisesti isokokoisen silakan dioksiini- ja pcb-pitoisuuksien alenemisen seuranta on toteutettu myös toisen rahoitusvaiheen aikana. Seuranta on vahvistanut, että EU:n raja-arvot alittuvat kaikilla Itämeren alueilla < 19 cm silakalla. Raja-arvojen ylittyminen on vielä ajoittain mahdollista Selkämeren 19–21 cm silakoilla, mutta senkin todennäköisyys laskee ajan kanssa. Jatkossa silakan kotimaisen käyttöön liittyvät raportointivelvollisuudet ja vientimahdollisuudet EU-maihin riippuvat enemmän uudistuksista pitoisuuksien laskemisessa käytettävissä ns. WHO TEF-kertoimissa ja EU:n raja-arvoissa. Näiden toisistaan riippuvien uudistuksien odotetaan etenevän vuoden 2023 aikana. Toinen tärkeä TUKALA:n havainto on ollut, että aikaisemmin myös EU:n dioksiini- ja PCB-yhdisteiden seurantasuosituksen näytteenotto-ohjeissa ollut 15 silakkayksilön kokoomanäyte ei ole riittävä edustavaa näytettä varten. Tämä korostuu, jos silakoiden kuntokertoimissa on näytteenottoa aikana paljon vaihtelua kalayksilöiden välillä. Edustava näyte edellyttää 25–30 yksilöä. Tämä täytyy ottaa huomioon tulevaisuuden seurannoissa. Vaikuttavuuden osalta voidaan siis sanoa, että Suomessa on tehty dioksiini- ja PCB-yhdisteiden osalta kaikki mahdollinen silakan käytön esteiden poistamiseksi.

Käyttösuunnitelmassa mainitut uudet kontaminantit kokivat huomattavan "arvojärjestyksen" muutoksen TUKALA:n toisen kauden aikana. Euroopan Elintarviketurvallisuusviranomaisen (EFSA) vuoden 2020 riskinarvioinnin julkaisemisen jälkimainingeissa EU-asetti vuoden 2023 alussa raja-arvot eri kalalajien lihan PFAS-pitoisuuksille. Käyttösuunnitelman tavoite osallistaa kalastuselinkeino kalojen vierasainepitoisuuksien seurantaan on saanut KALAKAS- ja TUKALA-hankkeissa luotujen verkostojen pohjalta jatkoa, kun THL on aloittanut yhteistyön Kasnäsin kalajauhotehtaan kanssa PFAS-yhdisteitä koskien. On todennäköistä, että tulevaisuudessa myös kalajauholla ja -rehulle asetetaan PFAS-yhdisteiden enimmäismäärät. Alustavien tulosten mukaan Suomen merialueiden silakan ja siitä tehdyn kalajauhon PFAS-pitoisuudet ovat

korkeita verrattuna muun Euroopan raakakalan ja kalajauhon pitoisuuksiin. Tästä syystä tarkoitus on selvittää tarkemmin kalajauhotehtaiden raakakalan PFAS-pitoisuuksien ajallista ja paikallista vaihtelua ja mahdollisesti myös tekniikoita, joilla PFAS-yhdisteitä on mahdollista poistaa prosessista.

Yksi käyttösuunnitelman tavoite on ollut edistää kalan kysyntää tiedottamalla vierasainepitoisuuksista ja luomalla avoin tietokanta, josta saa tietoa kalan vierasainepitoisuuksista. Tietokannan kehitystyö aloitettiin ensimmäisen rahoitusvaiheen aikana ja vietiin loppuun toisen aikana (thl.fi/kalatietokanta). Tietokantaan on koottu esim. EU-kalat I-III hankkeissa mitatut eri kalalajien vierasaineiden pitoisuudet ja tarkoitus on siirtää sinne myös EU-kalat IV ja muiden avointa tietoa keräävien seurantahankkeiden tuloksia. Tietokanta palvelee osaltaan kotimaisen kalan käytön edistämishjelmaa.

5.3. Työpaketti 3: Hylkeiden ja merimetson kalastukselle aiheuttamien vahinkojen ehkäiseminen

Kalastajien käsitys on usein ollut, että hylkeitten ja merimetsojen kalastukselle aiheuttamien haittojen laajuutta ei ymmärretä täysimääräisenä. Laajalla haastattelututkimuksella selvitettiin kansainvälisellä tasolla näitä haittoja pienimuotoiselle rannikkokalastukselle. Mahdollisimman tarkan ja oikean tiedon keräämistä vahingoista Suomen rannikolla testattiin pilottihankkeessa yhdessä tutkimuksen ja kalastajien kanssa. Merimetsojen vaikutus kalapopulaatioihin, erityisesti kaupallisesti hyödynnettäviin lajeihin on ollut kiistanalainen aihe. Tukalassa selvitettiin merimetson vaikutusta ahvenpopulaatioihin Vaasan edustalla. Nämä kolme osakokonaisuutta ovat tuoneet sekä kalastajien kokemuksia hylje- ja merimetsovahingoista että tieteellistä tietoa merimetson vaikutuksesta ahvenpopulaatioihin päättäjien käytettäväksi. Tukalan tuottaman tiedon vaikuttavuutta on vaikea erikseen arvioida, mutta hylkeiden aiheuttamat vahingot kalastukselle ovat yleisesti tiedostettuja. Merimetson aiheuttamat haitat ovat sen sijaan enemmän kiistanalaisia, joten erityisesti tieto merimetson vaikutuksesta ahvenpopulaatioihin on ollut tarpeellinen.

Tukalassa kehitettiin karkottimiin perustuvia ratkaisuja hyljevahinkojen vähentämiseksi yhdessä kaupallisten kalastajien kanssa. Luonnonvarakeskuksen toteuttama vertailututkimus osoitti, että lohien ponttooni-rysäkalastuksessa hyljekarkotin on hyödyllinen ja taloudellisesti kannattava keino hylkeiden aiheuttamien saalismenetysten vähentämiseen. Rysissä, jotka oli varustettu karkottimella, lohisaalis oli keskimäärin 64 % parempi kuin rysissä, joissa ei ollut karkotinta. Tulos oli merkittävä ja useat rysäkalastajat suunnittelevatkin nyt hyljekarkottimen hankkimista

Naantalissa hyljekarkottinhankeessa suljettiin hyljekarkotinlautoilla Naantalinaukolle johtavat kolme salmea. Pyrkimyksenä oli estää hylkeiden pääsy verkkokalastusalueille. Kokemukset ovat olleet pääosin positiivisia, mutta tutkimustyötä tarvitaan edelleen, jotta menetelmä saataisiin rutiinikäyttöön. Karkottimet eivät tulosten mukaan kuitenkaan takaa täydellistä suojausta hylkeiltä, sillä loppusyksyllä kalastajat ovat havainneet yksittäisiä harmaahylkeitä Naantalinaukolla sekä joitakin hyljevahinkoja.

Luke kehitti kaupallisten kalastajien sekä Arwell-Tekniikka Oy:n ja Modul Plastic Oy:n yhteistyönä siirrettävän hyljekarkottimen ns. ”mobiili-karkottimen”. Karkottimen tehokas vaikutus on olosuhteista riippuen noin 45–50 metriä ja sillä voidaan suojata käytännössä rysän perä ja siihen johtavat nielut. Karkottimilla ei tiedetä olevan haitallisia vaikutuksia

kaloihin tai pohjaeläimistöön. Mobiili-karkottimen tuotteistaminen onnistui ja niitä on saatavilla kaupalliselta toimijalta.

Luonnonvarakeskus ja Aalto-yliopiston Design factory kehittivät yhteistyössä autonomisesti liikkuvan hyljekarkottimen "ns. vahtikoiran". Laitteella pyritään karkottamaan hylkeitä laajalta alueelta ja se voidaan ohjelmoida kulkemaan haluttua reittiä ja asettaa kiertelemään rysäpyödyksen ympärillä tai edestakaisin verkkojotaa pitkin. Hylkeiden karkottaminen myös kalankasvatusaltaiden ympäriltä on ollut laitteiston kehitystavoitteena. Laitteiston jatkokehitystyö on edelleen käynnissä ja kenttätestaukset toteutetaan kalastajayhteistyönä.

TUKALAN hankkeissa kerätyn aineiston perusteella voidaan todeta, että hyljekarkottimien erilaisilla käyttösovelluksilla on merkittävä potentiaali hyljeongelman lievittämisessä.

5.4. Työpaketti 4: Kalastuksen valikoivuus

Led-valojen käytöstä ei saatu positiivisia tuloksia, joten odotettu parannus pyyntimenetelmiin jäi saavuttamatta. Kuitenkin tämäkin tulos on sinällään arvokas tulos. Muita sovelluksia valloilla voi kuitenkin olla, ja näitä ideoita on tavoitteena selvittää jatkossa.

Rysäpyynnin kehittämistöissä paras vaikuttavuus saavutettiin rannikon mobiilirysä -hankkeessa. Hanke oli aloitettu tosin muulla rahoituksella, mutta Tukalan avulla sitä pystyttiin jatkamaan ja siirtämään sisävesiltä osaamista rannikolle ja edelleen kehittämään siellä. Erityisesti kuhan rysäpyynnin kehittämiseen tähtäävissä töissä ei vielä saavutettu valmiita käytäntöön sovellettavia tuloksia. Tietopohjaa kehitystyön jatkoa varten kuitenkin saatiin runsaasti. Rysäpyyntiin suunniteltu kalalaskuri on Tukalan loppuessa tuotteistamisvaiheessa ja todennäköisesti seuraavana vuonna kalastajien käytettävissä.

Tukalassa tehtiin valmiiksi pyydysrakennusohjelma, jolla voidaan suunnitella erilaisia rysiä. Ohjelman suunnittelu oli aloitettu jo aikaisemmin, mutta jäänyt keskeneräiseksi. Ohjelma on todettu tarpeelliseksi ja otettu kalastajien keskuudessa hyvin vastaan. Keskusteluissa on nousut esiin myös ohjelman laajentaminen koskemaan muiden pyydysten suunnittelua.

Verko- ja nuottakalastuksen tekniikkaa kehitettiin yhteistyössä kalastajien kanssa. Näiden menetelmien käyttöönotosta sellaisenaan yhtenä kokonaisuutena ei ole dokumentoitua tietoa. Ainakin verkonvetolaitteiden käyttö on lisääntynyt. Kalastajille pyrittiin järjestämään myös tutustumismatkoja Lappajärvelle, mutta osallistujia ei ilmaantunut riittävästi. Kauko-ohjattavan nuottakelun esittelyyn ei panostettu tarpeeksi. Verkonvientilaitteen toinen versio valmistui juuri Tukalan loppuvaiheessa, joten sen tuotteistamisesta ja vakiintumisesta kaupallisten kalastajien käyttöön ei ole vielä tietoa.

Uhanalaisten lohikalajien suojelemiseksi kehitetty troolisäleikkö osoittautui toimivaksi konseptiksi, mutta sitä ei vielä Tukalan puitteissa saatu valmiiksi tuotteeksi ja markkinoille. Kalastajien puolelta vastaanotto oli kaksijakoinen: osa kalastajista olisi valmis käyttämään säleikköä, mikäli se olisi saatavilla valmiina ratkaisuna ja osa taas vastustaa koko ajatusta. Mikäli säleikköratkaisulle löytyy kaupallinen valmistaja, niin kalastuslupien saatavuuteen liittyvät ehdot tulevat todennäköisesti säätelemään säleikköratkaisujen yleistymistä. Haasteena on myös se, miten määräykset täyttävä säleikkö määritellään.

6. Viestintä

Tutkimuksen ja kalastajien kumppanuusohjelman tekemisistä ja tuloksista tiedotettiin aktiivisesti eri tahoille suunnatuilla julkaisulla, esitelmillä, Suomen ammattikalastajaliiton nettisivustolla, Meri- ja kalatalous.fi nettisivustolla sekä Luken ja [partnereiden nettisivuilla](#).

Ohjelmassa julkaistiin ja valmisteltiin 10 vertaisarvioitua tiedejulkaisua ja yli 50 raporttia sekä lehtiartikkelia eri aihepiireistä (Liite 1). Esitelmää ja postereita esitettiin ahkerasti eri sidosryhmille suunnatuissa tapahtumissa ja seminaareissa, yhteensä yli 70 kertaa. Ohjelman eri vaiheissa järjestettiin useita kalastajille suunnattuja työpajoja, joissa kerättiin toimialalta tulevia kehitysoiveita ja ideoita sekä tiedotettiin tehdyistä kokeiluista ja tutkimuksista. Kaupallisen kalastuksen edistämiseksi ja kalastajien vesille pääsyn helpottamiseksi ohjelman eri toimijat osallistuivat aktiivisesti myös vesialueiden omistajille sekä hallinnolle suunnattuihin tapahtumiin ja seminaareihin.

Yksittäisiä uutisia, blogeja ja muita tuotoksia nettisivuille tehtiin useita kymmeniä. Erityisesti innovaatiopäivien yhteydessä panostettiin myös sosiaalisen median kautta tapahtuvaan viestintään. Eräät tiedotteet nousivat laajasti valtakunnan mediaan, kuten vuoden 2019 innovaatiopäivillä julkaistu tiedote Itämeren silakan dioksiini- ja PCB-pitoisuuksien vähenemisestä julkaistiin erittäin kattavasti YLEn uutislähetyksissä, uutissivustoilla ja printtimediassa. YLEn paikallisuutisiin nousivat mm. vähäarvoisten kalojen hyötykäyttöön liittyvät uutiset ja uutinen talviverkkokalastuksen koneellistamisesta. THL julkaisi verkkosivuillaan tietokannan kotimaisen kalan sisältämistä haitta-aineista, jotta kokonaisuus kalojen haitta-ainepitoisuuksista, pitoisuuksien muutoksesta sekä merkityksestä terveydelle aukenisi laajemmin kuluttajille ja kalalan yrittäjille.

Perinteisessä printtimediassa näkyvyyttä saivat eniten hyljekarkoittimiin liittyvät hankkeet ja kalojen vierasaineisiin sekä vähäarvoisten kalojen hyötykäyttöön liittyvä tiedotus. Hyljekarkoittimiin liittyviä lehtiartikkeleita julkaistiin innovaatio-ohjelman aikana erityisesti rannikkoseudun lehdissä. Innovaatio-ohjelman alkuvaiheessa Maaseudun Tulevaisuuden tiede & tekniikka –osiossa julkaistiin aukeaman juttu tutkimuksen ja kalastajien kumppanuusohjelmasta, jossa esiteltiin hyljekarkoittimiin liittyviä hankkeita, led-valojen käyttöä pyydysten kalastuvuutta lisäämässä ja yhteistyön merkitystä elinkeinon edistämässä.

7. Hankkeen aikana esiinnousseet uudet kehittämistarpeet

Tukalan toteutusaikana maailma muuttui monella tavalla. Koronapandemia ja Venäjän hyökkäyssota Ukrainassa muuttivat voimakkaasti myös kalatalouden toimintaympäristöä. Huoltovarmuus ja fossiilisesta energiasta irti pyrkiminen nousivat voimakkaasti esiin. Polttoaineen hintojen nousu vauhditti tätä kehitystä. Kokonaisuutena kansainvälinen kehitys korosti tarvetta lisätä kotimaisen kaupallisesti kalastetun kalan tarjontaa ja korosti kotimaisen kalan edistämishjelman tavoitteita.

Vaikka toimintaympäristö muuttui, kalatalouden suurimmat ongelmat pysyivät pääosin samana siitä huolimatta, että joitakin ratkaisuja saatiin toteutettua. Keskeisimpänä kehityskohteenä on kalastuksen kannattavuuden parantaminen, johon summautuvat kaikki muut tekijät alkaen kalastuslupien saatavuudesta päättyen kysyntään ja kalasta saatavaan hintaan. Kalastuslupapolitiikassa keskeisin keino lisätä lupien saatavuutta on kaikkien osapuolten yhteisesti hyväksymän tiedon lisääminen kalastuksesta ja kalakannoista. Tähän prosessiin on kalastusoikeuksien omistajataho otettava aiempaa paremmin mukaan. Myös uudenlaisten lupamallien mahdollisuuksia olisi syytä selvittää ja pilotoida.

Vihreä siirtymä on toteutettava myös kalataloudessa. Tukalassa tehtiin esiselvitys kalastusalusten vaihtoehtoisista energialähteistä, mutta jatkossa tarvitaan lisää tietoa kalastuksessa tapahtuvasta energiankulutuksesta ja ratkaisuista vaihtoehtoisiin energianlähteisiin. Alusten energiankulutusten lisäksi tulee myös selvittää mahdollisia vähemmän energiaa kuluttavia pyyntitapoja, niiden soveltuvuutta ja ratkaisuja. Esimerkkinä tästä ja digitalisaation hyödyntämisestä on kalalaskuri, joka vähentää turhia kokemiskertoja. Ennen käytännön kokeiluja on ensin tehtävä perusteellinen taustatyö.

Rannikkoalueella hylkeet ja merimetsot aiheuttavat edelleen haittaa kaupalliselle kalastukselle, vaikka hyljekarkottimista onkin saatu lupaavia tuloksia ja kehitetty kaupallinen tuote. Rysiin asennettavat kiinteät hyljekarkottimet ovat siirtyneet tai siirtymässä valmiisiin tuotteisiin, joten kehitystyö tulee suuntautumaan uusiin teknisiin ratkaisuihin ja käytön optimointiin. Merimetsojen aiheuttamiin haittoihin ei ole vielä kehitetty vastaaventyyppisiä ratkaisuja.

Kalastusteknologia kehittyi sekä pyydyksissä että muussa kalastustoiminnassa. Pyydysteknologisessa kehityksessä seuraavia kehityskohteita ovat pyydysten valikoivuuden ja pyytävyyden parantamiseen keskittyvät hankkeet. Nämä vaikuttavat suoraan kalastuksen ekologiseen kestävyteen ja taloudelliseen kannattavuuteen. Pitkän ajan tavoitteena on korvata mahdollisimman suuri osa verkkokalastuksesta rysäpyynnillä, jolloin voidaan vastata paremmin mm. kalojen hyvinvointiin ja laatuun liittyviin haasteisiin. Teknologista kehitystä tarvitaan myös mm. liikkumisvälineissä ja kaluston käsittelyssä. Tässä on selkeitä liittymäkohtia myös energiatehokkuuteen.

Erityisesti sisävesillä ja rannikolla ongelmana ovat hajallaan oleva luonnonvara, saaliiden epäennustettavuus ja logistiikan ongelmat. Digitalisaation mahdollistamia ratkaisuja voidaan hyödyntää yhdessä kalastuksen ja kaupan kanssa. Toisaalta on myös etsittävä uusia ja tehokkaita ratkaisuja saaliin lajitteluun, käsittelyyn ja ensimmäisen asteen jalostukseen. Tällä voidaan parantaa kalan laatua ja kalastuksen kannattavuutta. Esimerkiksi hoitokalastuksissa saaliin tehokas lajittelu mahdollistaisi elintarvikkeeksi soveltuvan kalan erottelun muusta saaliista. Tähän kokonaisuuteen kuuluu myös intensiivinen yhteistyö Uusien tuotteiden kehittämishjelman kanssa.

Viitteet

- Aalto University PDP-project 2021. Fishcounter project report, 64 s.
- Lehtonen, E., Lehmonen, R., Kostensalo, J., Kurkilahti, M. & Suuronen, P. 2022. Feasibility and effectiveness of seal deterrents in coastal trap-net fishing – development of a novel portable deterrent. *Fisheries Research* 252: 106328.
doi.org/10.1016/j.fishres.2022.106328
- Hyvärinen, P., Härkönen, L., Ruukonen, T. & Suuronen, P. 2022. Kuhan rysäpyynti talvella. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 17 s.
- Jokela, M. 2021. Pienille kalastusyrityksille soveltuva perkuukone. XAMK Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. 21 s.
- Karjalainen, J., Tuloisela, M., Nyholm, K. & Marjomäki, T.J. 2021. Vendace (*Coregonus albula*) Disperse Their Eggs Widely during Spawning. *Annales Zoologici Fennici*, 58(4–6): 141–153.
- Karjalainen, J., Sjövik, R., Väänänen, T., Sävilampi, T., Sundberg, L.-R., Uusi-Heikkilä, S. & Marjomäki, T.J. 2022. Genetic-based evaluation of management units for sustainable vendace (*Coregonus albula*) fisheries in a large lake system. *Fisheries Research* 246: 106173
- Karjalainen, J., Keskinen, T., Ruukonen, T. & Marjomäki, T.J. 2023. Roach and perch stocks recovered rapidly from 3-year removal fishing: long-term multi-mesh gill net monitoring in small humic lakes. *Jyväskylän yliopiston bio- ja ympäristötieteiden laitoksen tiedonantoja* 1/2023: 1–49. <https://jyx.jyu.fi/handle/123456789/86359>.
- Laulaja, J. 2022. Kuhan kasvu, sukukypsyys ja kaupallisen verkkokalastuksen saaliin ikäjakauma Ähtärinjärvestä ja Lappajärvestä. Kandidaattitutkielma, Jyväskylän yliopisto.
- Malen, K. 2023. Mobiilirysän kehittäminen Reposaaressa. Työraportti. 8 s.
- Marjomäki, T.J., Muje, K., Jyväsjärvi, J., Ruukonen, T. & Karjalainen, J. 2014. SeOs II: Sisävesi- ja rannikkokalastuksen seuranta- ja ohjausjärjestelmä. Hankkeen loppuraportti 19.6.2014. https://merijakalatalous.fi/wp-content/documents/Jyvaskylan_yliopisto_-_Sisavesi-ja_rannikkokalastuksen_seuranta-ja_ohjausjarjestelma_SeOs_II_jatkohanke_.pdf
- Marjomäki, T.J., Valkeajärvi, P., Keskinen, T., Muje, K., Urpanen, O. & Karjalainen, J. 2021. Towards sustainable commercial vendace fisheries in Finland: lessons learned from educating stakeholders for management decision making based on imprecise stock monitoring data. *Fundamental and Applied Limnology Special issue – Advance in Limnology* DOI: 10.1127/adv_limnol/2021/0068
- Marjomäki, T.J., Kytölä, A., Väänänen, T. & Karjalainen, J. 2023. Saarijärven Pyhäjärven muikku-tuotanto ja ekologisesti kestävä kalastuskuolevuus. Jyväskylän yliopisto. Luonnos asia-osaisten lausunnolle 9.3.2023.
- Piilola, J. 2023. Miksi aina uusi systeemi, kun vanha toimii niin hyvin? Suomen sisävesiammat-tikalastajaliitto. 40 s.
- Pokki, H. & Valve, J. 2023. Sisävesikalastuksen taloustutkimus. Luonnonvarakeskus. Helsinki. Työraportti.

- Ruokonen, T., Marjomäki, T.J., Suomi, I., Forsman, T., Keskinen, T. & Karjalainen, J. 2019. Sisävesien talouslajien saalispotentiaali Suomessa. Jyväskylän yliopiston bio- ja ympäristötieteiden laitoksen tiedonantoja 3/2019.
- Ruokonen T.J., Niemi, A., Suuronen, P., Leskelä, A. & Keskinen, T. 2021. The effect of LED lights on trap catches in signal crayfish fisheries. *Management of Biological Invasions*. 12(3): 654–661.
- Ruokonen T.J., Keskinen, T., Luoma, M., Leskelä, A. & Suuronen, P. 2021. The effect of LED lights on trap catches in Finnish inland fisheries. *Fisheries Management and Ecology*. <http://doi.org/10.1111/fme.12482>
- Suomen ammattikalastajien liitto. 2021. Suomen silakan- ja kilohailinkalastuksen tilanneselvitys. SAKL raportteja 1/2021. 7 s.
- Svels, K., Salmi, P., Mellanoura, J. & Niukko, J. 2019. The impacts of seals and cormorants experienced by Baltic Sea commercial fishers. *Natural resources and bioeconomy studies 77/2019*. Natural Resources Institute Finland, Helsinki. 50 p. https://jukuri.luke.fi/bitstream/handle/10024/544854/luke_luobio_77_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Kaupallinen kalastus sisävesillä [verkkajulkaisu]. Helsinki: Luonnonvarakeskus [viitattu 10.1.2023]. Saantitapa: <https://www.luke.fi/fi/tilastot/kaupallinen-kalastus-sisavesilla>.
- Suomen virallinen tilasto (SVT): Yritysten rakenne- ja tilinpäätöstilasto [verkkajulkaisu]. ISSN=2342-6217. Helsinki: Tilastokeskus [viitattu: 10.1.2023]. Saantitapa: <https://www.stat.fi/til/yrti/>
- Suomi, I. 2018. Composition of roach, perch and bream catches on lake fisheries in Finland and the utilization possibilities for different size-classes in fish processing industry. Pro gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopisto, akvaattiset tieteet. <http://www.urn.fi/URN:NBN:fi:ju-201811164748>
- Taponen, S. 2023. Perkuukoneautomaation kehittäminen – hankkeen loppuraportti. Future Missions Oy. 6 s.
- Tuloisela, M. 2022. Muikun (*Coregonus albula*) munakeräinmenetelmän soveltuvuus munatiheyden ja munien tiheysjakauman selvittämiseen Etelä-Konnevedellä. Pro gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopisto
- Valkonen, N. 2023a. Lajittelusäleikkö troolikalastuksessa sisävesillä – kehittämisvaiheen raportti. Future Missions, 17 s.
- Valkonen, N. 2023a. Lajittelusäleikkö troolikalastuksessa sisävesillä – tutkimusvaiheen raportti. Future Missions, 10 s.
- Veneranta, L., Heikinheimo, O. & Marjomäki, T. 2020. Cormorant (*Phalacrocorax carbo*) predation on coastal perch (*Perca fluviatilis*) population based on PIT tag mark-recapture experiment. *ICES Journal of Marine Science*, Volume 77: 2611–2622, <https://doi.org/10.1093/icesjms/fsaa124>

Väänänen, T., Marjomäki, T.J., Karjalainen, J. & Ranta, T. 2022. Päijänteen ja Konnivesi–Ruotsalaisen säännöstelyn kalataloudellinen tarkkailu: Siian poikastuotantoon kohdistuva seurantajakson 2018–2022 seurantatulokset sekä koko seurantajakson 2008–2022 loppuraportti. Jyväskylän yliopisto

Väänänen, T., Kytölä, A., Marjomäki, T.J. & Karjalainen, J. 2023. TUKALA-yhteistyö: Lappajärvi, Ähtärinjärvi ja Saarijärven Pyhäjärvi. Jyväskylän yliopiston bio- ja ympäristötieteiden laitoksen tiedonantoja. Valmisteilla.

Liitteet

Liite 1. Tutkijoiden ja kalastajien kumppanuusohjelman (TUKALA) julkaisut, esitelmät ja medianäkyvyys 2017–2023

Vertaisarvioidut julkaisut

1. Marjomäki, T.J., Valkeajärvi, P., Keskinen, T., Muje, K., Urpanen, O. & Karjalainen, J. 2021. Towards sustainable commercial vendace fisheries in Finland: lessons learned from educating stakeholders for management decision making based on imprecise stock monitoring data. *Fundamental and Applied Limnology Special issue – Advance in Limnology* DOI: 10.1127/adv_limnol/2021/0068
2. Karjalainen, J., Tuloisela, M., Nyholm, K., & Marjomäki, T. J. 2021. Vendace (*Coregonus albula*) Disperse Their Eggs Widely during Spawning. *Annales Zoologici Fennici*, 58(4-6), 141-153.
3. Ruokonen, Timo J., Keskinen, Tapio, Luoma, Mikael Leskelä, Ari, Suuronen, Petri. 2021. The effect of LED lights on trap catches in Finnish inland fisheries. *Fisheries management and ecology*.
4. Ruokonen, Timo; Niemi, Aija; Suuronen, Petri; Leskelä, Ari; Keskinen, Tapio. 2021. The effect of LED lights on trap catches in signal crayfish fisheries. *Management of Biological Invasions* 12 3: 654-661.
5. Lehtonen, E., Lehmonen, R., Kostensalo, J., Kurkilahti, M., Suuronen, P., 2022. Feasibility and effectiveness of seal deterrents in coastal trap-net fishing – development of a novel portable deterrent. *Fish. Res.* 252, 106328 doi.org/10.1016/j.fishres.2022.106328
6. Karjalainen, J., Sjövik, R., Väänänen, T., Sävilammi, T., Sundberg, L.-R., Uusi-Heikkilä, S., & Marjomäki, T.J. 2022. Genetic-based evaluation of management units for sustainable vendace (*Coregonus albula*) fisheries in a large lake system. *Fisheries Research*, 246, Article 106173
7. Ruokonen, T.J., Suuronen, P., Pulkkinen, H. & Erkinaro J. 2022. Release mortality of wild Atlantic salmon in coastal pontoon-trap fishery in the northern Baltic Sea. *Fisheries Research* 252: 9 p.
8. Rantakokko, P. ym. 2023. Dioxins and PCBs in Baltic herring during 2002–2022 and projections of future compliance with legislation and human intake. *Käsikirjoitus*.
9. Ruokonen, T., Pulkkinen, H., Mäntyniemi, S., Erkinaro, J. & Suuronen, P. 2023. Effect of the trap net emptying method on release mortality of Atlantic salmon estimated by a Bayesian system model. *Aquaculture, Fish and Fisheries*, DOI: 10.1002/aff2.115.
10. Keskinen, T. ym. 2023. Developing understanding from commercial catch and effort data for management considerations for inland vendace (*Coregonus albula*) fisheries in Finland. *Käsikirjoitus*.
11. Lehtonen, E., Lehmonen, R. & Suuronen, P. 2023. Potential of creating seal-free fishing areas with seal deterrents. *Fisheries Research*, 264, 106736

Raportit ja muut julkaisut

1. Lehtonen, E. 2018. Hyljekarkottimet testissä. *Loviisan Sanomat* 9.7.2018
2. Lehtonen, E., Sahlsten, O., Sahlsten, E., Saiha, M. 2018. Hyljekarkottimet paikoillaan Naantalissa ja Merimaskun alueella. *Suomen ammattikalastajaliitto SAKL, Ajankohtaista* 7.9.2018
3. Lehtonen, E. 2018. Uudenlaisilla karkottimilla apua hyljeongelman vähentämiseen. *Maa-seudun Tulevaisuus Tiede & tekniikka* 24.9.2018

4. Lehtonen, E. 2018. Tekniikastako ratkaisu kalastajien hyljeongelmaan? Suomenlahdella testataan laitetta, joka karkottaa hylkeet pyydyksiltä. Lapin Kansa 12.7.2018
5. Suuronen, P. 2018. Rannikkokalastus selviää vain muuttamalla. Vieraskynä. 18.7.2018 Helsingin Sanomat
6. Suuronen, P. 2018. Kustfiske i kris behöver mångsidiga lösningar. Fiskeritidskrift för Finland 2: 12-14
7. Lehtonen, E. 2018. Naantalin aukko yritetään rauhoittaa hylkeiltä. Turun Seutusanomat 13.9.2018
8. Lehtonen, E. 2018. Korkealta ja kovaa – TS: Naantalissa kokeillaan uudenlaisia hyljekarkottimia, sirittävät heinäsirkan lailla. Tekniikka & Talous 13.9.2018
9. Lehtonen, E., Lindholm, M. 2018. Jämnare fångst med sälskrämma. Nya Östis 24.9.2018
10. Suuronen, P. 2018. Rannikkokalastuksen ongelmiin haetaan ratkaisuja. Kalastaja 2: 6-7.
11. Lehtonen, E. 2019. Hyljejoukko uhmasi karkotinta. Rannikkoseutu 11.1.2019
12. Lehtonen, E. 2019. Luonnonvarakeskus testaa uuden teknologian hyljekarkottimia Naantalin vesillä. Naantalin kaupunkilehti Nasta 8.2.2019
13. Lappalainen A. ym. 2019. Tehostetun pyynnin vaikutuksista Saaristomeren lahna- ja särkikantoihin. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 74/2019. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 21 s.
14. Lehtonen, E., Aaltonen, J., Saiha, M. 2019. Hyljekalterin uusi versio testiin Raumalla. Suomen ammattikalastajaliitto SAKL, Ajankohtaista 28.6.2019
15. Lehtonen, E. 2019. Karkotinketjusta yhtenäinen, ammattikalastajat toivovat karkottimien estävän hylkeiden pääsyn Naantalin kuha-apajille. Rannikkoseutu 5.7.2019
16. Ruokonen, T., Marjomäki, T.J., Suomi, I., Forsman, T., Keskinen, T. ja Karjalainen, J. 2019: Sisävesien talouslajien saalispotentiaali Suomessa. Jyväskylän yliopiston bio- ja ympäristötieteiden laitoksen tiedonantoja 3/2019.
17. Ruokonen, T. 2019: XAMK Nostetta särkikaloista -hankkeen rysäkalastussaaliiden rakenteen määrittäminen ja kalastuksen kestävyysarviointi. Jyväskylän yliopisto. 13 s.
18. Lehtonen, E., Salokangas, H., Saiha, M. 2019. Mobiilikarkotin koekäytössä. Suomen ammattikalastajaliitto SAKL, Ajankohtaista 23.9.2019
19. Lehtonen, E., Nystedt, E., Salokangas, H. 2019. Rysien hyljekalterit kehittyvät. Suomen ammattikalastajaliitto SAKL, Ajankohtaista 27.9.2019
20. Svells, K., Salmi, P., Mellanoura, J. & Niukko, J. 2019. [The impacts of seals and cormorants experienced by Baltic Sea commercial fishers](#). Natural resources and bioeconomy studies 77/2019. Natural Resources Institute Finland, Helsinki. 50 p.
21. Königson, S., Lunneryd, S.-G., Vetemaa, M. and Lehtonen, E. 2019. Possible solutions and mitigation methods to decrease the conflict and work towards a viable and sustainable coastal fishery. Baltic Sea Seal & Cormorant TNC-project 2019.
22. Luonnonvarakeskus ja Varsinais-Suomen ELY-keskus 2019: Monitoring of herring and sprat fishery in Finland. Silakan ja kilohailin kalastuksen MSC-sertifikaatin edellyttämä seurantasuunnitelma.
23. Granqvist, J. 2019. Sälskrämman testad i Finska viken. Fiskarposten 9-10 december 2019.
24. Lehtonen, E., Salokangas, H., Peltonen, H., Pajala, J. 2020. Hyljekarkotin toimii. Suomen Kalastuslehti 1/2020
25. Lehtonen, E., Salokangas, H., Peltonen, H., Pajala, J. 2020. Lovande erfarenheter av nya sälskrämmor. Fiskeritidskrift för Finland 1/2020
26. Lehtonen, E., Lehmonen, R., Salokangas, H., Aaltonen, J., Johansson, E., Sunden, K., Saiha, M. 2020. Mobiilikarkottimen kehitystyö jatkuu. Suomen ammattikalastajaliitto SAKL, Ajankohtaista 25.8.2020

27. Lehtonen, E., Lehmonen, R., Lindholm, M., Kyllönen, S. 2020. Combisteel havas – uutta tekniikkaa siikarysään. Suomen ammattikalastajaliitto SAKL, Ajankohtaista 9.9.2020
28. Lehtonen, E., Lehmonen, R. 2020. Utvecklingsarbetet med mobila sälskrämman går framåt som ett fiskarsamarbete. Fiskarposten 9-10 december 2020.
29. Aalto University PDP-project 2021. Fishcounter project report, 64 s.
30. Peltonen H., Lehtonen E. ym. 2021. Hyljekarkotinten tuottaman äänen analysointi. Syke ja Luke työraportti, 13 s.
31. Jokela M. 2021. Pienille kalastusyrityksille soveltuva perkuukone. XAMK Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu. 21 s.
32. Karjalainen, J., & Marjomäki, T. J. 2021. Miljardeja mätimunia, satoja miljoonia poikasia, kymmenen miljoonaa kutukalaa, miljoonien kalojen saalis – kuinka paljon kaloja on järvessä? Uutisrysä: ELY-kalatalouspalvelut | Järvi-Suomi: Kalatalousyksikön tiedotuslehti, 2021(2), 9-12.
33. Niemi A. Ledivaloista tehoa ravustukseen. Kandidaattityö, Jyväskylän yliopisto.
34. Ruuhijärvi, Jukka; Keskinen, Tapio; Ruokonen, Timo; Ventelä, Anne-Mari; Forsman, Tero; Anttila, Lauri. 2021. Särkikalojen pyynti mukaan käyttö- ja hoitosuunnitelmiin. Suomen Kalastuslehti 2/2021: 26-27.
35. Laulaja J. 2022. Kuhan kasvu, sukukypsyys ja kaupallisen verkkokalastuksen saaliin ikäjakauma Ähtärinjärvessä ja Lappajärvessä. Kandidaattitutkielma, Jyväskylän yliopisto.
36. Tuloisela M. 2022. Muikun (*Coregonus albula*) munakeräinmenetelmän soveltuvuus munatiheyden ja munien tiheysjakauman selvittämiseen Etelä-Konnevedellä. Pro gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopisto
37. Hyvärinen, Pekka; Härkönen, Laura; Ruokonen, Timo; Suuronen, Petri. 2022. Kuhan ryssäpyynti talvella. 17 s. Luonnonvarakeskus
38. Silvenius, Frans; Setälä, Jari; Keskinen, Tapio; Niukko, Jari; Kiuru, Tapio; Kankainen, Markus; Saarni, Kaija; Silvennoinen, Kirsi. 2022. Suomalaisten kalatuotteiden ilmastovaikutus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 13/2022: 37 s.
39. Lehtonen, Esa; Lehmonen, Roope; Kostensalo, Joel; Kurkilahti, Mika; Suuronen, Petri. 2022. Sälskrämman ökade laxryssjefångsterna. Fiskeritidskrift för Finland 3/2022: 24-25.
40. Lehtonen, Esa; Lehmonen, Roope; Kostensalo, Joel; Kurkilahti, Mika; Suuronen, Petri. 2022. Hyljekarkotin lisäsi lohisaalista. Suomen Kalastuslehti 5/2022: 22-23.
41. Lehtonen, E. 2022. Hyljekarkottimista rohkaisevia kokemuksia rysien suojaamisessa. Vakka-Suomen Sanomat 26.4.2022.
42. Lehtonen, E., Lehmonen, R., Helminen, J., Weckström, A., Hosseini, A. 2022. Den autonoma rörliga sälskrämman "Vakthunden" gick till innovationstävlingens final på Innovationsdagarna 2022. Fiskarposten 9-10 2022
43. Karjalainen, J., Keskinen, T., Kytölä, A., Mäkinen, M., Ruokonen, T., Väänänen, T. & Marjomäki T. J. 2023. Changes in fish community in four Central Finland lakes in 2001–2021. Jyväskylän yliopiston bio- ja ympäristötieteiden laitoksen tiedonantoja.
44. Marjomäki, T. J. 2023. Saarijärven Pyhäjärven muikkutuotanto ja ekologisesti kestävä kalastuskuolevuus. Jyväskylän yliopisto.
45. Piilola J. 2023. Miksi aina uusi systeemi, kun vanha toimii niin hyvin? Suomen sisävesiammattikalastajaliitto. 40 s.
46. Svells K., Salmi P., Suuronen P., ym. 2023. Mitigating a social conflict between seal, conservation and fisheries in the Baltic Sea: multilevel and synergistic approaches. Nordic Council of Ministers, raportti. 64 s.
47. Taponen S. 2023. Perkuukoneautomaation kehittäminen – hankkeen loppuraportti. Future Missions Oy. 6 s.

48. Valkonen N. 2023a. Lajittelusäleikkö troolikalastuksessa sisävesillä – kehittämisvaiheen raportti. Future Missions, 17 s.
49. Valkonen N. 2023b. Lajittelusäleikkö troolikalastuksessa sisävesillä – tutkimusvaiheen raportti. Future Missions, 10 s.
50. Väänänen T., Kytölä A., Marjomäki T.J. ja Karjalainen J. 2023. TUKALA -yhteistyö: Lappa-järvi, Ähtärinjärvi ja Saarijärven Pyhäjärvi. Jyväskylän yliopiston bio- ja ympäristötieteiden laitoksen tiedonantoja.
51. Väänänen T., Marjomäki T.J. ja Karjalainen J. 2023. Säännöstelyn ja muikkukannan runsauden vaikutus Päijänteen ja Konnivesi-Ruotsalaisen siian poikastuotantoon vuosina 2000–2022. Jyväskylän yliopiston bio- ja ympäristötieteiden laitoksen tiedonantoja.
52. Rönneberg, N. 2023. Kalastusalueiden uudet vähäpäästöiset energiaratkaisut. Esiselvitys 03/2023, Suomen Ammattikalastajaliitto SAKL – Finlands Yrkesfiskarförbundet FYFF ry

Esitelmät ja posterit

1. Leskelä, A. 2017. Kalastuksen innovaatio-ohjelma. Kestävä kalastus sisävesillä seminaari, SSAK ry 12.5.2017, Vuokatti.
2. Leskelä, A. 2017. Tiedon tuottaminen elinkeinon ja tutkimuksen yhteistyönä. Kalatalouden innovaatiopäivät 10.11.2017
3. Lehtonen, E. 2017. Hylkeiden ja merimetsojen kalastukselle aiheuttamien haittojen ehkäiseminen. Kalatalouden innovaatiopäivät 10.11.2017
4. Rantakokko, P. 2017. Kalojen vierasaineiden ja ympäristön tilan seurantojen kehittäminen. Kalatalouden innovaatiopäivät 10.11.2017
5. Ruokonen T. ym. 2017. Vesien särkikalapotentialin määrittäminen. Vajaasti hyödynnettyjen kalojen seminaari, 28.11.2017, Villähde.
6. Lehtonen, E. 2018. Hylkeiden kalastukselle aiheuttamien haittojen ehkäiseminen. Kick-off kokous Luke, Viikki 12.1.2018
7. Lehtonen, E. 2018. Pyyntitekniisiä ratkaisuja hylkeiden kalastukselle aiheuttamien haittojen vähentämiseksi. Kalastajien koulutus- ja tiedotusristeily, Viking Amorella 7.2.2018
8. Lehtonen, E. 2018. Hyljetorjuntahankkeita yhteistyössä kaupallisten kalastajien kanssa, TUKALA. Ringborg, Loviisa 22.9.2018
9. Leskelä, A. 2018. Tutkimuksen ja kalastajien välinen kumppanuusohjelma. Pecha kucha –esitelmä. Kalatalouden innovaatiopäivät 8.11.2018.
10. Lehtonen, E. 2018. Hyljetorjuntahankkeita ja uutta tekniikkaa rannikkokalastukseen – pilotteja. Kalatalouden innovaatiopäivät, Kaupallinen kalastus, Vantaa 9.11.2018
11. Rantakokko, P. 2018. Kalojen vierasainepitoisuudet – seuranta ja tiedottamista. Kalatalouden innovaatiopäivät 8.-9.11.2018
12. Ruokonen T. ym. 2018. Vajaasti hyödynnettyjen kalalajien saalispotentiali Suomessa. Särkikalat ja kiertotalous - resurssien taloudellinen hyödyntäminen seminaari, 27.11.2018, Jyväskylä
13. Leskelä, A. 2018. Tutkijoiden ja kalastajien välinen kumppanuus - innovaatiohanke sisävesillä. SSAK:n seminaari "Sisävesien kaupallisen kalastuksen tulevaisuuden mahdollisuudet". Saarijärvi, 20.4.2018
14. Suuronen, P. ja Leskelä, A. 2018. Uutta tekniikkaa kalanpyydyksiin. Kalatalouden innovaatiopäivät 8.- 9.11.2018
15. Suuronen, P. 2018. Rannikkokalastuksen kehittäminen: Ehdotuksia keskustelun pohjaksi. KALARI Kalastajien tiedotus- ja koulutusristeily 7-8.2.2018
16. Lehtonen, E. 2019. Latest technique of seal safe gear tested in Finland. Presented by Esko Taanila, Gothenburg 19.-20.3.2019

17. Lehtonen, E. 2019. Harmaahylkeet kalankasvatuksen riesana, ongelmayksilöiden pyyntimenetelmiä kehitteillä. Kalafoorumi, Kalatoimiala ja ilmastonmuutos, Turku 29.3.2019
18. Lehtonen, E., Lindholm, M. 2019. Alustavia kokemuksia uuden teknologian hyljekarkottimista Loviisassa ja Naantalissa. Tiedotus- ja koulutusristeily kaupallisille kalastajille 6.-7.2.2019
19. Lehtonen, E. 2019. TUKALA WP3 hyljetorjuntamenetelmiä. SAKL hallituksen kesäkokous Helsinki 16.8.2019
20. Lehtonen, E. 2019. Uuden teknologian hyljekarkottimien vaikutuksia. Ammattikalastusmessut Livia Parainen 30.8.2019
21. Lehtonen, E. 2019. Uuden teknologian hyljekarkottimet. Hylkeet, kalakannat ja kalastus. Miniseminaari Luke Viikki 11.9.2019
22. Leskelä A. 2019. TUKALA – Lisää tehoa koneelliseen perkaukseen. Kalatalouden innovaatiopäivät 7.-8.11.2019
23. Veneranta L. 2019. Merimetson kaupalliselle kalastukselle aiheuttamien vahinkojen arviointi. Kalatalouden innovaatiopäivät 7.-8.11.2019
24. Rantakokko P. 2019. Silakan dioksiinipitoisuudet ja raja-arvot. Kalatalouden innovaatiopäivät 7.-8.11.2019.
25. Luoma S. 2019. Ammattikalastuksen tilanne sisävesillä. Kalatalouden innovaatiopäivät 7.-8.11.2019.
26. Lehtonen E. 2019. Liikuteltava hyljekarkotin. Kalatalouden innovaatiopäivät, kaupallinen kalastus Vantaa 7.-8.11.2019.
27. Lehtonen, E. 2019. Sälskrämmor av senaste teknik har visat positiv effekt. Blå ekonomi, vad är på gång i Finland, Vaasa 21.11.2019
28. Leskelä, A., Suuronen, P. ja Lehtonen, E. 2019. Tutkimuksen ja kalastajien välinen kumppanuus 2018 - 2019, toimenpiteitä ja tuloksia. "Miten kehitetään ammattikalastusta vuosina 2020 - 2021?" SAKL, Turku, 22.11.2019
29. Marjomäki, Timo J. 2019. Kuolema korjaa muikkusadon. Kansalliset kalatutkimuspäivät 3.4. 2019, Jyväskylä.
30. Ruokonen T. 2019. Särkikalakantojen ekologisesti kestävä kalastus. Nostetta särkikalasta-seminaari 29.10.2019, Rantasalmi.
31. Ruokonen T., ym. 2019. Sisävesien talouseläimien ekologisesti kestävä saalispotentiaali. Vesisistökunnostusverkoston seminaari, 3.6.2019, Mikkeli.
32. Ruokonen T., ym. 2019. Sisävesien talouseläimien ekologisesti kestävä saalispotentiaali. Keski-Suomen kalatalouskeskuksen vuosikokous, 12.4.2019, Laukaa.
33. Ruokonen T., ym. 2019. Sisävesien talouseläimien ekologisesti kestävä saalispotentiaali. Suomen sisävesiammattikalastajien seminaari, 12.4.2019, Kuusamo.
34. Ruokonen T., ym. 2019. Sisävesien talouseläimien ekologisesti kestävä saalispotentiaali. Kansalliset kalatutkimuspäivät, 3.-4.4.2019, Jyväskylä.
35. Ruokonen, T. ym. 2019. Sisävesien vajaan hyödynnettyjen kestävä saalispotentiaali. SSAK ry:n kokous, Kuusamo.
36. Salmi, P. & Svets, K. 2019. Small-scale fishers' social struggle for survival: Collaboration in addressing the seal and cormorant conflicts along the Baltic Sea coast. Nordic Environmental Social Science Congress 10.06.2019, Luulaja.
37. Salmi, P. & Svets, K. 2019. Small-scale fishers' social struggle for survival: Collaboration in addressing the seal and cormorant conflicts along the Baltic Sea coast. European Society for Rural Sociology 26.06.2019, Trondheim.
38. Salmi, P. & Svets, K. 2019. Hylkeiden vaikutukset kalastuselinkeinoon ja keinoja kiistan hallitsemiseksi. Hylkeet, kalakannat ja kalastus – Luken miniseminaari 11.09.2019, Viikki.

39. Salmi, P. & Svets, K. 2019. Merimetsojen vaikutukset kalastuselinkeinoon ja keinoja kiistan hallitsemiseksi. Merimetsot, kalakannat ja kalastus – Luken miniseminaari 22.10.2019, Viikki.
40. Suuronen, P. 2019. Sisävesien kaupallisen kalastuksen kehittämisohjelma: Sisävesikalastuksen tulevaisuuskenaariot. Sisävesikalastuksen seminaaripäivä (SSAK), Kuusamo 12.4.2019
41. Suuronen, P. Freshwater fisheries and aquaculture in Finland. Friends of Freshwater Fisheries (FFF), Helsinki 22 October 2019, House of Estates
42. Keskinen T., Rahikainen M., Ruokonen T.J. & Marjomäki T.J. 2020. The contribution of commercial fishers' catch and effort statistics to understanding Finnish inland vendace fisheries. 14th International Symposium on the Biology and Management of Coregonid Fishes. Poster.
43. Lehtonen, E., Lindholm, M. 2020. Design brief_Challenge, realtime information of the catch in pontoon trap for the fisher. Aalto Yliopisto, Design Factory Otaniemi 10.2.2020
44. Lehtonen, E., Salokangas, H. 2020. Myönteisiä kokemuksia uuden teknologian hyljekarkottimilla kalastajayhteistyönä. Kalastajien tiedotus- ja koulutusristeily 5.-6.2.2020
45. Lehtonen E. 2020. Liikuteltavan hyljekarkottimen kehitystyö jatkuu. Kalatalouden innovaatiopäivät 5.-6.11.2020
46. Rantakokko P. 2020. Silakan vierasainepitoisuuksien kehitys. Kalatalouden innovaatiopäivät 5.-6.11.2020
47. Ruokonen T. ym., 2020. Kalakannan seuranta vajaasti hyödynnettyjen lajien kalastuksessa – mitä tietoa saadaan ja miten sitä hyödynnetään? Valtakunnallinen särkikalaseminaari 23.9.2020.
48. Ruokonen T. 2020. Kestävä hoitokalastus. BIOTALOUS TUTUKSI seminaarisarja: Vesiluonnonvarat kalataloudessa. 11.10.2020.
49. Suuronen P. 2020. Rysämallien kehittäminen ja rysäkalastuksen tehostaminen. Kalatalouden innovaatiopäivät 5.-6.11.2020
50. Taponen S. 2020. Automaattisyydellä varustettu perkauskone pienelle kalalle. Kalatalouden innovaatiopäivät 5.-6.11.2020
51. Lehtonen E. 2021. Rysäpyydyksen kalamäärälaskurin sekä autonomisesti liikkuvan hyljekarkottimen kehitystyö vauhdissa. Kalatalouden innovaatiopäivät 4.-5.11.2021
52. Karjalainen J. 2021. Saimaan muikun kalastuksen kestävyys: kuinka samanlaisia eri kannat ovat? Tukala webinaari 31.3.2021.
53. Marjomäki, Timo J. 2021. Poikkeavia mateita ainakin Etelä-Konnevedessä. Kansalliset kalatutkimuspäivät, 23.-24.3.2021. Webinaari.
54. Rantakokko P. 2021. Tietoisku uusista EU:n suunnitelmista haitallisten aineiden raja-arvoille ja pitoisuuksien kehitys. Kalatalouden innovaatiopäivät 4.-5.11.2021
55. Ruokonen T. 2021. Lisääkö LED-valot kala ja rapusaaliita? Kansalliset kalatutkimuspäivät, 24.3.2021. Webinaari.
56. Valve J. 2021. Sisävesikalastuksen kannattavuus – tuoreita taloudellisia tunnuslukuja. Kalatalouden innovaatiopäivät 4.-5.11.2021
57. Korhonen J. Kilpailun kautta kauppoihin. Case: Kuusamon kalalastu. Kalatalouden innovaatiopäivät 4.-5.11.2022
58. Ruokonen T. 2022. Kalastuksen merkitys kalakannalle ja ravinteiden poistolle. Kalastajat vesillä seminaarit 12.05.2022, 15.6.2022 ja 22.9.2022
59. Salmi, P. Merimetsojen vaikutukset kalastuselinkeinoon ja esitettyjä keinoja kiistan lieventämiseksi. Alustus merimetsoiheisessa Tiedon yhteistuotanto –kokouksessa (CORE-hanke) 10.2.2022, Teams.

60. Lehtonen, E., Lehmonen, R. 2022. Teknisiä innovaatioita ammattikalastuksen avuksi – Aalto-yliopiston yhteistyönä. INFRA-yksikön virtuaalokokous 29.3.2022
61. Suuronen, P. 2022. Tutkimuksen ja kalastuksen välinen kumppanuus. Kalatalouden innovaatiopäivät 3.-4.11.2022
62. Weckström, A. 2022. Aalto-yliopiston Design Factory ja Product Development: Autonomisesti liikkuva hyljekarkotin (Vahtikoira). Seafood Innovations 2022- kilpailu 3.11.2022
63. Väänänen T. & Kytölä A. 2022. Tukala- yhteistyön tilannekatsaus ja Ähtärinjärven alustavat tulokset. Suomenselän kalatalousalueen yleiskokous, 2.5.2022, Teams.
64. Lehtonen, E., Lehmonen, R., Helminen, J. 2022. TUKALA, RaHyVa - Hyljekarkotinlaitteiden kehittäminen Aalto-yo ja kalastajien yhteistyönä. L-S Kalatalouskeskus risteilytilaisuus 21.11.2022
65. Lehtonen, E. 2023. Sälskrämmen "vaktunden" som vaktar fiskebragder och infraröd laser som räknar fiskar. Åbolands Fiskarförbunds kryssningsseminarium för åboländska och nyländska fiskeriområdena 30.-31.1.2023.
66. Keskinen, T. 2023. Tutkimuksen ja kalastajien välinen kumppanuus (TUKALA) innovaatio-ohjelma. Kansalliset kalatutkimuspäivät, 21.3.2023
67. Lehmonen, R. 2023. Hyljekarkoitin ja rysäparitutkimus. Kansalliset kalatutkimuspäivät, 21.3.2023
68. Marjomäki, T. 2023. Saarijärven Pyhäjärven muikun kestävä kaupallinen kalastus. Kansalliset kalatutkimuspäivät, 21.3.2023
69. Rantakokko, P. 2023. Ajat muuttuvat ja POP:t muuttuvat niiden mukana. Kansalliset kalatutkimuspäivät, 21.3.2023
70. Lehtonen ym. 2023. Seal deterrents using latest technology – a mitigation method against grey seals in fisheries ? FINMARI research day, 4.4.2023
71. Marjomäki, T. 2023. Muikku- ja madekannat Suomessa, vajaasti hyödynnettyä vai kestämätöntä kaupallista kalastusta? Suomen sisävesiammattikalastajien vuosiseminaari, 14.4.2023
72. Keskinen, T. 2023. Muikku- ja madesaaliiden kehitys kaupallisessa kalastuksessa. Suomen sisävesiammattikalastajien vuosiseminaari, 14.4.2023

Työpajat ja muut vastaavat tilaisuudet

1. Rannikkokalastuksen pyydystyöpaja Luke – SAKL, 24.1.2018, Reposaaari
2. Sisävesikalastuksen pyydystyöpaja Luke-SSAK ry., 21.2.2018, Jyväskylä
3. Rannikkokalastuksen pyydystyöpaja Luke – SAKL, 24.1.2018, Reposaaari
4. Tutkimuksen ja kalastajien välinen kumppanuusohjelman ideointitilaisuus Luke-SAKL, 17.8.2018, Helsinki
5. Kansalliset kalatutkimuspäivät, Jyväskylän yliopisto 3.-4.4.2019, Jyväskylä
6. Hylje- ja merimetsovahinkojen kartoitus Itämeren tasolla. Luke ja ESKO-kalatalousryhmä. 23.8.2018, Helsinki
7. Verkkokalastuksen kehittämishankkeisiin liittyvä ideointitilaisuus. Luke ja paikalliset kalastajat-Seppari Oy. 11.-12.1.2019, Lappajärvi
8. Uuden teknologian hyljekarkottimet. Hylkeet, kalakannat ja kalastus miniseminaari. 11.9.2019, Helsinki
9. Tutkimuksen ja kalastajien kumppanuusohjelman toista rahoitusvaihetta suunnitteleva työpaja, Luonnonvarakeskus ja Suomen ammattikalastajaliitto. 22.11. 2019, Turku
10. Tutkimuksen ja kalastajien kumppanuusohjelman toista rahoitusvaihetta suunnitteleva työpaja. Luonnonvarakeskus ja Suomen sisävesiammattikalastajat ry. 2.-4.10.2019, Kuusamo

11. Rysätyöpaja kalastajille, Luonnonvarakeskus ja kaupalliset kalastajat, 14.8.2020, Jyväskylä
12. Tukala Webinaari sidosryhmille, Luke ja kumppanit, 31.3.2021, Teams
13. Kansalliset kalatutkimuspäivät, Jyväskylän yliopisto 23.-24.3.2021, Webinaari
14. Rysätyöpaja kalastajille. Luonnonvarakeskus ja kaupalliset kalastajat, 18.8.2021, Paltamo
15. Yhteinen keskustelutilaisuus TUKALA-hankkeesta Ähtärinjärven, Lappajärven ja Saarijärven Pyhäjärven sidosryhmille. Jyväskylän yliopisto, 2.9.2021, Zoom
16. Järvikohtainen keskustelutilaisuus Saarijärven Pyhäjärven sidosryhmille: Tutkimustarpeiden tunnistaminen. Jyväskylän yliopisto, 23.9.2021, Zoom.
17. Järvikohtainen keskustelutilaisuus Ähtärinjärven sidosryhmille: Tutkimustarpeiden tunnistaminen. Jyväskylän yliopisto, 27.9.2021, Zoom
18. Järvikohtainen keskustelutilaisuus Lappajärven sidosryhmille: Tutkimustarpeiden tunnistaminen. Jyväskylän yliopisto, 29.9.2021, Zoom
19. Järvikohtainen keskustelutilaisuus Ähtärinjärven sidosryhmille: Tutkimusaiheiden valinta. Jyväskylän yliopisto, 25.10.2021, Zoom
20. Järvikohtainen keskustelutilaisuus Saarijärven Pyhäjärven sidosryhmille: Tutkimusaiheiden valinta. Jyväskylän yliopisto, 26.10.2021, Zoom
21. Järvikohtainen keskustelutilaisuus Lappajärven sidosryhmille: Tutkimusaiheiden valinta. Jyväskylän yliopisto, 27.10.2021, Zoom
22. Työpaja EMKVR-kauden 2021–27 tavoitteet sisävesillä tutkijoiden ja kalastajien Tukala yhteishankkeessa. Luonnonvarakeskus, Kuusamo, 8.4.2022
23. Ähtärinjärven kaupallisten kalastajien kalastuskirjanpitokoulutustilaisuus. Jyväskylän yliopisto 13.5.2022, Zoom
24. Kaupallisen ravustuksen kehittäminen, toimijoiden tapaaminen Saimaalla. Luonnonvarakeskus ja kaupalliset ravustajat, 25.-26.8.2022, Imatra

Media

1. Yle uutiset 17.2.2018: Hylkeet seis, kalastus jatkuu – uusi teknologia saattaa pitää kalarovot loitolla.
2. Svenska Yle nyheter 19.9.2018: Sälskrämmor ska hålla gräsälarna på avstånd – Forskare: "Inget hundra procentigt skydd men vi hoppas de ska vara tillräckligt effektiva", Esa Lehtonen, Luke intervju.
3. Yle uutiset 19.9.2018: Hylkeitä karkotetaan heinäsiirtoa muistuttavalla säksätyksellä – Loviisan rohkaisevat kokemukset lisäävät odotuksia myös Naantalissa.
4. Yle TV uutiset Keski-Suomi ja Etelä-Savo 4.4.2019: Kestävästi kalastettu järvikala kiinnostaa.
5. Yle uutiset, verkkosivut 8.5.2019: Entä jos alaskanseiti ja norjanlohi korvattaisiin koululaisen lautasella kotimaisella särkikalalla?
6. Yle TV uutiset Keski-Suomi ja Etelä-Savo 8.5.2019: Kotimaisia särkikalajoja lautaselle.
7. Kestävä kalastus pitää kalakannat hengissä. Biotalous tutuksi - maaseutuverkoston tiedostushankkeen lehti, 16.11.2020
8. Kasvotusten kalasta paneelikeskustelu. Ruokapalvelufoorumin asiantuntijapaneeli - XAMK, 16.11.2021, Mikkeli
9. Yle uutiset, verkkosivut 19.8.2022: Tehokkaammat karkottimet ehkä pysäyttävät harmaahylkeet Naantalissa - sopivat laajasti rannikolle, mutta ongelmana hinta. Esa Lehtonen, Luke haastattelu.



**Löydät meidät
verkosta**

luke.fi

